



# ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ВАНАДИЕВОГО ЧУГУНА НА НТМК

CUP  
MISIS  
CASE

Команда Dream

Капитан: Иняев Никита Алексеевич

[nikita93kot2@yandex.ru](mailto:nikita93kot2@yandex.ru)

(904) 047-19-77



# Команда Dream готова реализовать предложенные мероприятия



---

- Студент 3 курса Выксунского филиала МИСиС

---

- Студент 3 курса Выксунского филиала МИСиС

---

- Студент 3 курса Выксунского филиала МИСиС

---

- Студент 3 курса Выксунского филиала МИСиС

---

- Участник Cup Russia 2014, McKinsey Business Diving 2014

---

- Участник научно-практической конференции ВФ МИСиС

---

- Участник Cup Russia 2014, McKinsey Business Diving 2014

---

- Участник научно-практической конференции ВФ МИСиС

---

- Структурировал задачу, определил направления анализа

---

- Предложил технологические решения, увеличивающие производительность конвертерного цеха. Оценил риски

---

- Рассчитал эффект от предлагаемых изменений, затраты и годовую прибыль

---

- Проанализировал факторы, влияющие на эффективность переработки чугуна, изучил лучшие практики использования титаномагнетитовых руд

---

- [nikita93kot2@yandex.ru](mailto:nikita93kot2@yandex.ru) (904) 047-19-77

---

- [bubnov.alexandr2016@yandex.ru](mailto:bubnov.alexandr2016@yandex.ru) (909) 285 15 78

---

- [grisha989073@yandex.ru](mailto:grisha989073@yandex.ru) (915) 946 41 09

---

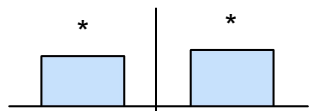
- [maslov1101@yandex.ru](mailto:maslov1101@yandex.ru) (910) 389 03 39



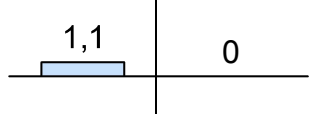
# При самой эффективной переработке чугуна максимальная чистая прибыль может составить 4,8 млн. у. е. в сутки

- 1** Самая эффективная переработка 19 тыс. тонн чугуна (без учета мощностей конвертерного цеха) возможна при использовании только дуплекс-процесса

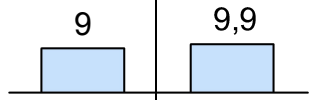
Выручка от продажи стали в сутки, млн. у. е.



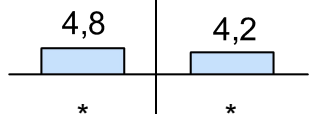
Выручка от продажи ванадиевого шлака в сутки, млн. у. е.



Общие затраты в сутки, млн. у. е.

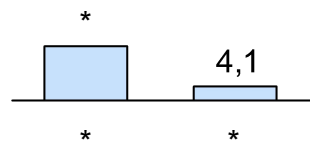


Чистая прибыль в сутки, млн. у. е.



- 2** Однако имеющиеся производственные возможности позволяют в лучший день перерабатывать только 2/3 суточного выпуска доменного цеха

Мощность конвертерного цеха, тыс. тонн в сутки



- 3** Анализ структуры затрат на сырье, влияющих на эффективность переработки чугуна, и длительности плавки также указывает на необходимость использования только дуплекс-процесса

**Дуплекс-процесс** ✓

**Моно-процесс** ✗

- |  |   |
|--|---|
| − Удельный расход чугуна (на 1 тонну годной непрерывно-литой стальной заготовки) больше                                | + Удельный расход чугуна на 10% меньше, чем на дуплекс-процессе                         |
| + Получение 104,5 тонн дорогостоящего товарного ванадиевого шлака в сутки  | − Получаемый ванадиевый шлак не является товарным и утилизируется                       |
| + Вместо лома используется более дешевая окалина, ее расход вдвое меньше расхода лома на моно-процессе                 | − По технологии применяется металлом, который почти в 2 раза дороже окалины             |
| + Время плавки на 1/3 больше, чем на моно-процессе, но проходит в две стадии и может выполняться на разных конвертерах | − Время плавки проходит в одну стадию и по длительности меньше, чем на дуплекс-процессе |
| − Только 1 конвертер выделен под первую стадию дуплекс-процесса  | + Могут использоваться 3 конвертера   |



# Для дальнейшего анализа проблема структурирована на подзадачи



<u>Направление работы</u>	<u>Приоритет</u>
1 Разработка оптимальной схемы работы имеющихся конвертеров	В первую очередь
2 Повышение надежности оборудования и сокращения времени аварийных простоев	В первую очередь
3 Увеличение производительности кислородно-конвертерного цеха за счет приобретения и установки новых агрегатов	Во вторую очередь (из-за высоких расходов на приобретение и сроков установки оборудования)
4 Увеличение выручки от реализации товарного ванадиевого шлака	В первую очередь
5 Сокращение статей затрат предприятия, не связанных с расходом сырья	Последовательно, во вторую очередь

**В первую очередь, необходимо реализовать мероприятия, требующие меньше затрат и времени на внедрение**



# Узким местом на предприятия является выплавка стали дуплекс-процессом в конвертерном цехе

- 1 В настоящее время только 1 из 4 конвертеров выделен под переработку чугуна на первой стадии дуплекс-процесса. Его производительность вместе с конвертерами 2, 3 и 4, перерабатывающими металлопродукт на второй стадии, ниже, чем производительность доменных печей

## Доменный цех

Производительность - 19 тыс. тонн жидкого ванадиевого чугуна в сутки

Оборудование:

Доменные печи № 5 и 6

## Ванадиевый передел

Может переработать 14,9 тыс. тонн чугуна в сутки дуплекс-процессом

Оборудование:

Конвертеры № 1, 2 и 3 (моно- или вторая стадия дуплекс-процесса)

«Полупродуктовый» конвертер № 4 (специально выделен под первую стадию дуплекс-процесса)

## Разливка стали

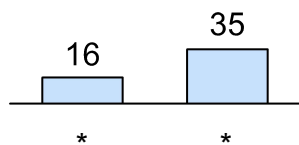
> 19 тыс. тонн годной непрерывно-литой стальной заготовки

Оборудование:

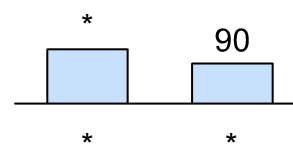
Машины непрерывного литья заготовок № 1, 2, 3 и 4

- 2 Чтобы переработать весь объем чугуна дуплекс-процессом, необходимы 127 плавов в сутки, однако на «полупродуктовом» конвертере № 4 возможны только 90 плавов в сутки

Время плавки дуплекс-процессом, мин.



Максимально возможное количество плавов дуплекс-процессом в сутки, штук



При существующей технологической схеме переработать 19 тыс. тонн ванадиевого чугуна дуплекс-процессом невозможно



# Для увеличения эффективности переработки чугуна возможны несколько технологических решений

Использование  
имеющихся  
мощностей

Предлагаемая схема работы оборудования	Соотношение моно/ дуплекс-плавов	Кол-во товарного ванадиевого шлака, тонн в сутки	Чистая прибыль, млн. у. е.
<b>Схема № 1</b> (2 конвертера работают на обе стадии дуплекс-процесса и 2 конвертера на моно-процесс)	74 /56	*	*
<b>Схема № 2</b> (3 конвертера работают на обе стадии дуплекс-процесса и 1 конвертер на моно-процесс)	37/84	*	*
<b>Схема № 3</b> (все 4 конвертера работают на обе стадии дуплекс-процесса)	0/112	*	*
<b>Установка 5-го конвертера</b> (1 конвертер работает на 1 стадию дуплекс-процесса, второй – на обе стадии дуплекс-процесса, а остальные 3 – на моно-процесс)	100/117	*	*

Ввод новых  
мощностей

Предложенная схема позволяет определить оптимальное соотношение количества плавов моно- и дуплекс-процессом



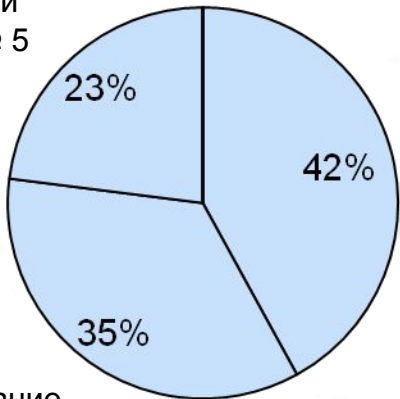
# Разработан подход к определению экономического эффекта

**1** Экономический эффект складывается из экономии сырья и увеличения производительности конвертерного цеха

**2** Экономический эффект определен суммирующим итогом в 2015-16 годах (без учета затрат на приобретение и установку конвертера № 5, которые будут рассчитаны на следующем этапе проекта)

Доля элементов в общей структуре (всего 100%)

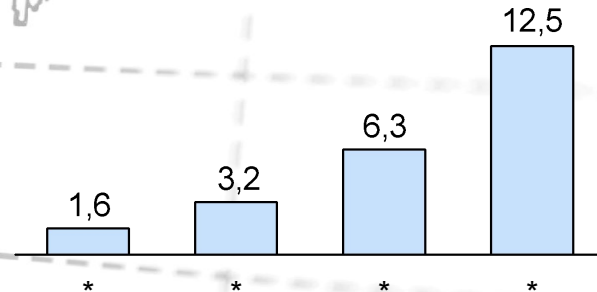
Увеличение производительности с вводом в строй конвертера № 5



Использование более дешевой окалины вместо металлолома

Перевод не товарного ванадиевого шлака в ванадиевый

Чистая прибыль в сутки, млрд. у. е.



# Предложен план развертывания мероприятий, а также перечислены риски проекта

1 Предложенные мероприятия предлагается реализовать в течение двух лет

Мероприятие	2015 год				2016 год			
	I кв	II кв	III кв	IV кв	I кв	II кв	III кв	IV кв
<ul style="list-style-type: none"> <li>Тестирование предложенных технологических схем</li> </ul>	■							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Расчет затрат и сроков окупаемости, приобретение и установка конвертера № 5</li> </ul>			■					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Мероприятия по сокращению времени аварийных простоев</li> </ul>		■						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изготовление средств малой механизации</li> </ul>				■				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Анализ затрат (кроме сырья и материалов)</li> </ul>		■						

2 Возможными рисками проекта являются:

- Падение цен на ванадиевый шлак
- Падение цен на сталь
- Выход из строя конвертеров, в частности «полупродуктового»





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

**Команда Dream**

**Капитан: Иняев Никита Алексеевич**

**[nikita93kot2@yandex.ru](mailto:nikita93kot2@yandex.ru)**

**(904) 047-19-77**