

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«МИСиС»

Новотроицкий филиал

ФАКУЛЬТЕТ            Заочного обучения  
КАФЕДРА              Metallургических технологий и оборудования  
НАПРАВЛЕНИЕ        22.03.02 «Metallургия»

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

**на тему: «ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
АГЛОМЕРАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ АО  
«УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДОБАВОК – АКТИВАТОРОВ»**

Студент

А.В. Савина

Руководитель

А.Н. Шаповалов

## УСРЕДНЕННЫЕ СРЕДНЕМЕСЯЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ АГЛОМЕРАЦИОННОГО ЦЕХА ЗА ПЯТИЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Показатели	Зимний период с ноября по апрель	Летний период с мая по октябрь	Среднее за период
Удельная производительность, т/(м <sup>2</sup> ·час)	1,080	1,138	1,114
Содержание тонкозернистых концентратов в шихте, %	62,52	64,59	63,55
Высота слоя шихты, мм	266	286	276
Химический состав, %: Fe	52,39	52,94	52,66
Укладка по железу (± 1,0 %), %:	90,85	92,08	91,47
Укладка по основности (± 0,1 ед.), %	84,875	87,398	86,14
Содержание мелочи (5-0мм), %	16,01	15,74	15,875
Показатели прочности, %:	удар	68,02	68,53
	истираемость	5,19	5,23
Вертикальная скорость спекания, мм/мин	19,89	21,22	20,55

# ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НОВОКИЕВСКОЙ ОТВАЛЬНОЙ 2 МЕЛОЧИ, СЕРПЕНТИНИТОМАГНЕЗИТОВ ХАЛИЛОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН ВОСКРЕСЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Химический состав, %	Новокиевские отвалы	Серпентинито-магнензиты Халиловского месторождения	Бентонитовые глины Воскресенского месторождения
Fe	34,8	4,09-5,60	10,85
Ni	0,57	0,13-0,21	-
Cr	1,2	0,17-0,31	-
SiO <sub>2</sub>	19,3	36,91-39,16	44,1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,1	0,8-3,63	15,34
CaO	2,1	0,06-1,21	1,24
MgO	2,5	34,7-39,72	-
S	0,045	<0,04	0,036
P	0,18	<0,04	0,028
n.n.n.	14,1	12,82-15,87	11-14

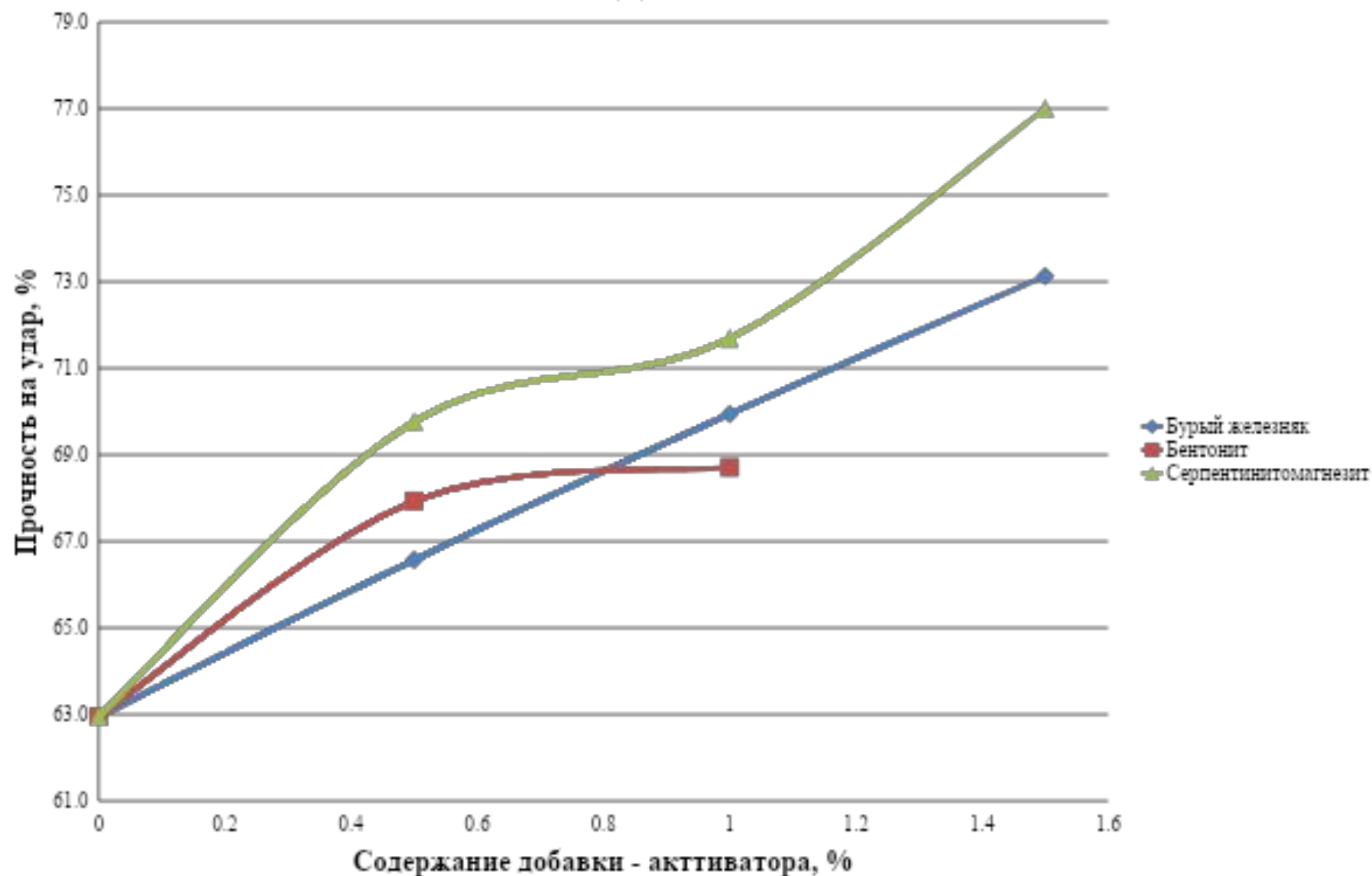
# УСЛОВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК

Параметр	База	Доля минеральной добавки с пульпой, % от массы сухой ЖРС без учета сидерита БРУ и возврата		
		0,5-1,5%		
		Бурый железняк	Серпентинито- магнезит	Бентонит
Расход минеральной добавки, кг/т		0-12		
CaO/SiO <sub>2</sub> (расчет.)		1,5		
MgO в агломерате (расчет.), %		2,0		
Содержание углерода топлива в аглошихте, %		4,2		
Feобщ в агломерате (расчет.), %	51,46	51,38 – 51,46	51,45 – 51,46	51,2 – 51,46
Расход шихты, кг/т: аглоруда БРУ концентрат МГОКа возврат известняк коксовая мелочь	134,20	133,4 – 134,23		133,55 – 134,23
	788,87	785,7 – 788,87		784,48 – 788,87
		252,53		
	246,89	247,8 – 249,72		250,35 – 253,67
	62,6	62,64 – 62,70		62,68 – 62,76

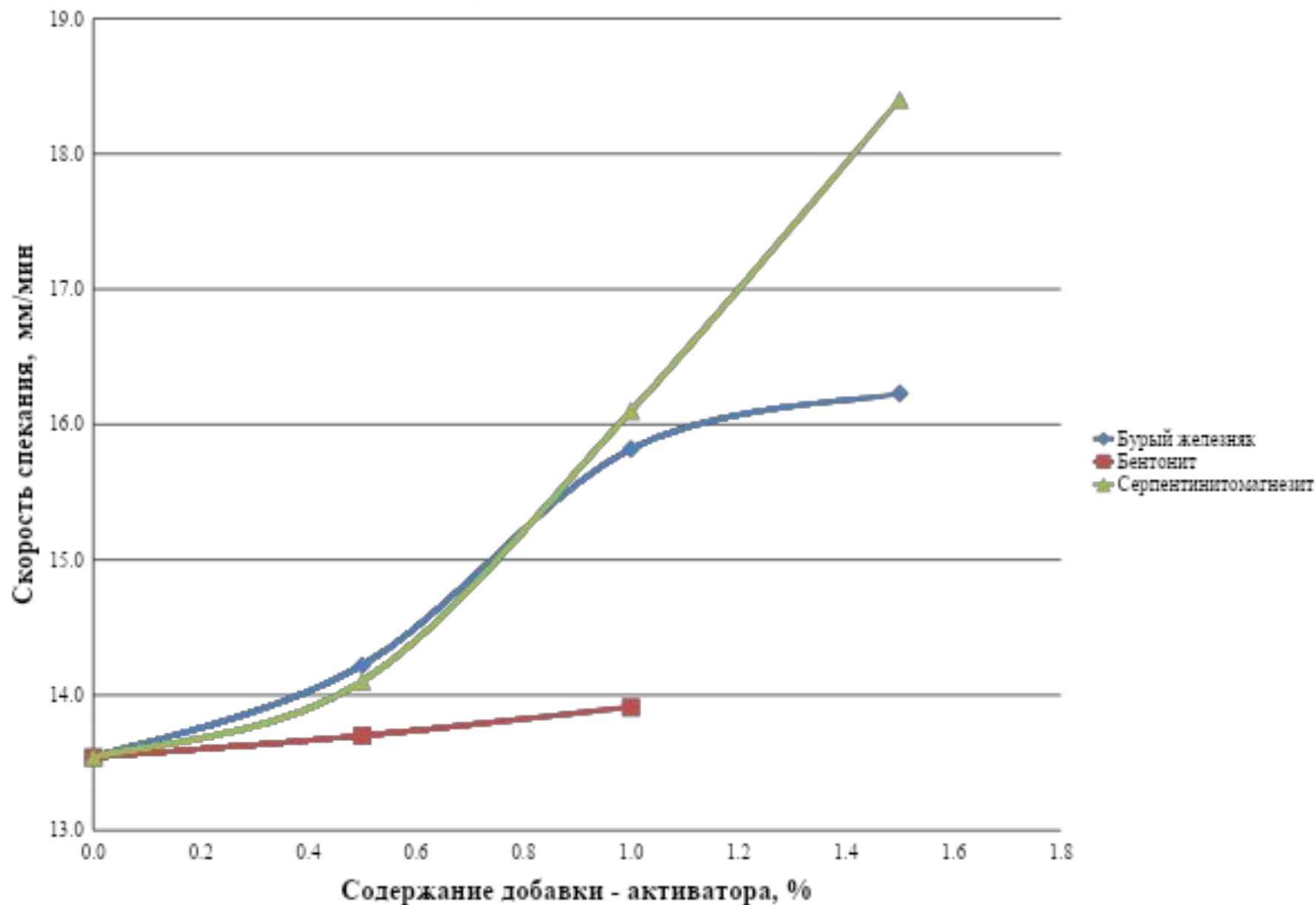
# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЫТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК – АКТИВАТОРОВ

Параметры	Доля добавки с пульпой (в % от массы сухой ЖРС без учета сидерита БРУ и агломерата)			
	база	бурый железняк	бентонит	серпентини- томагnezит
	0,0	0,5 – 1,5%	0,5 – 1,0 %	0,5 – 1,5 %
Прочность на удар, %	62,95	66,57 – 73,13	67,93 – 68,71	69,77 – 77,00
Сопротивление истиранию, %	5,80	5,37 – 5,19	5,46 – 5,17	5,68 – 4,87
Производительность по годовому агломерату, т/(м <sup>2</sup> ·ч)	0,852	0,898 – 1,053	0,940 – 1,000	0,900 – 1,070
Влажность аглошихты, %	7,7 – 7,2	7,00 – 6,80	6,53 – 5,58	6,83 – 6,45
Высота слоя шихты, мм	329,0	322,3 – 327,0	331,7 – 333,0	328,0 – 331,0
Прочность на сжатие окомкованной аглошихты, Н/гранула	2,6	2,89 – 3,39	2,90 – 3,20	2,64 – 3,99
Скорость спекания, мм/мин	13,54	14,22 – 16,23	13,70 – 18,04	14,10 – 13,91

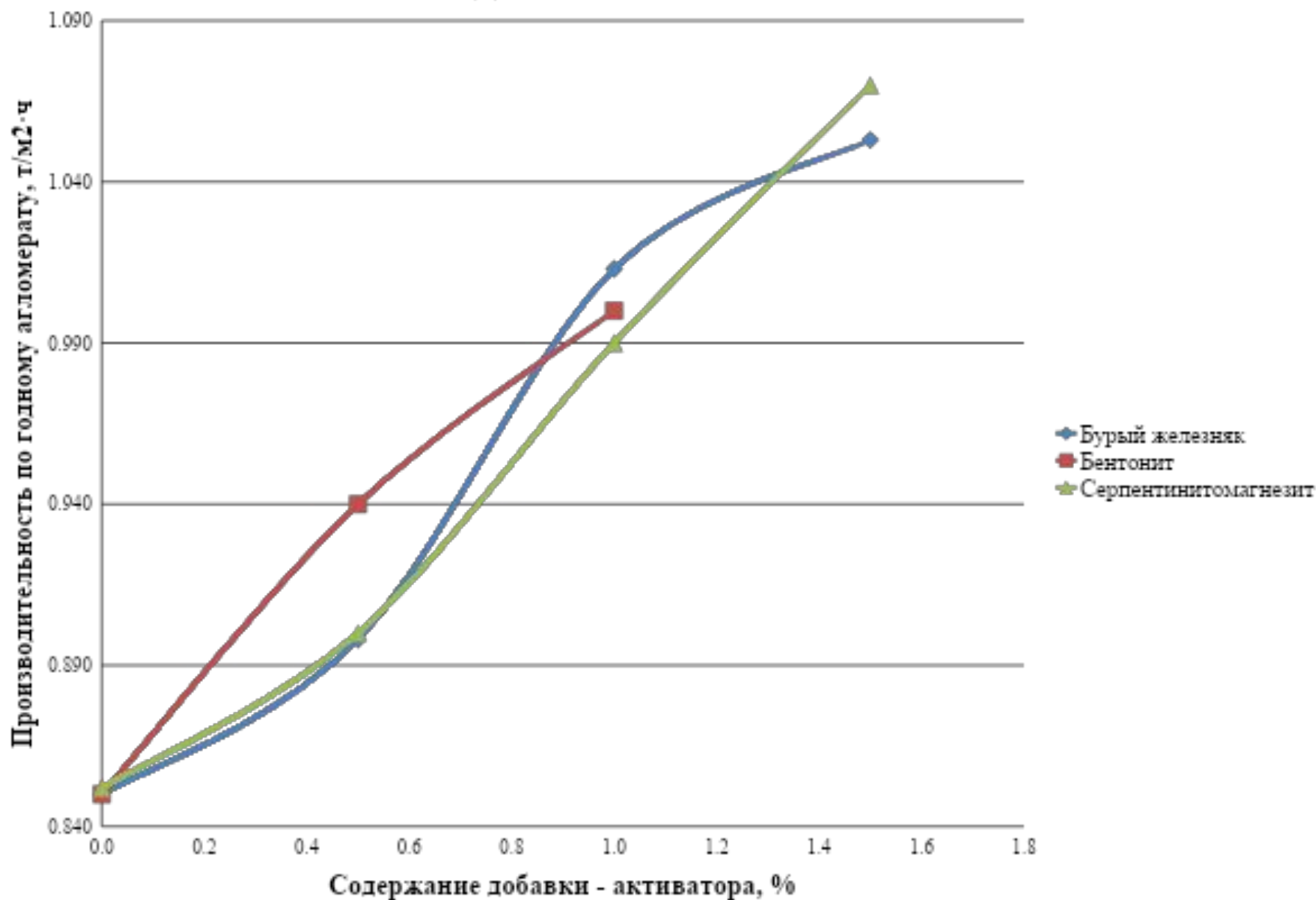
ПРОЧНОСТЬ НА УДАР ПО ГОДНОМУ АГЛОМЕРАТУ, (%)  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОЦЕНТНОГО СОДЕРЖАНИЯ  
МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ-АКТИВАТОРА



СКОРОСТЬ СПЕКАНИЯ ПО ГОДНОМУ АГЛОМЕРАТУ, (ММ/МИН)  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОЦЕНТНОГО СОДЕРЖАНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ  
ДОБАВКИ-АКТИВАТОРА

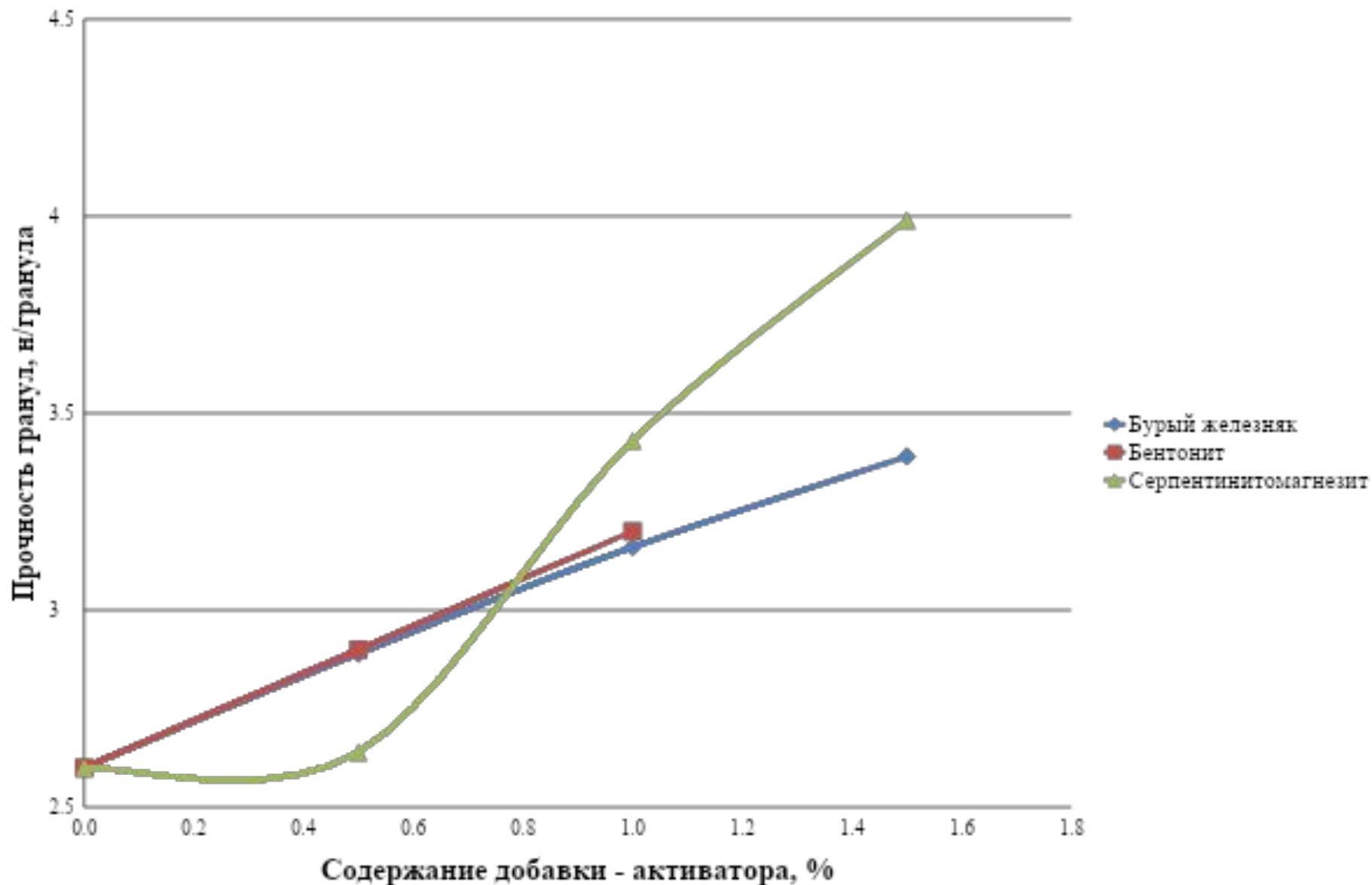


ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО ГОДНОМУ АГЛОМЕРАТУ, (Т/М<sup>2</sup>·Ч)  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОЦЕНТНОГО СОДЕРЖАНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ  
ДОБАВКИ-АКТИВАТОРА





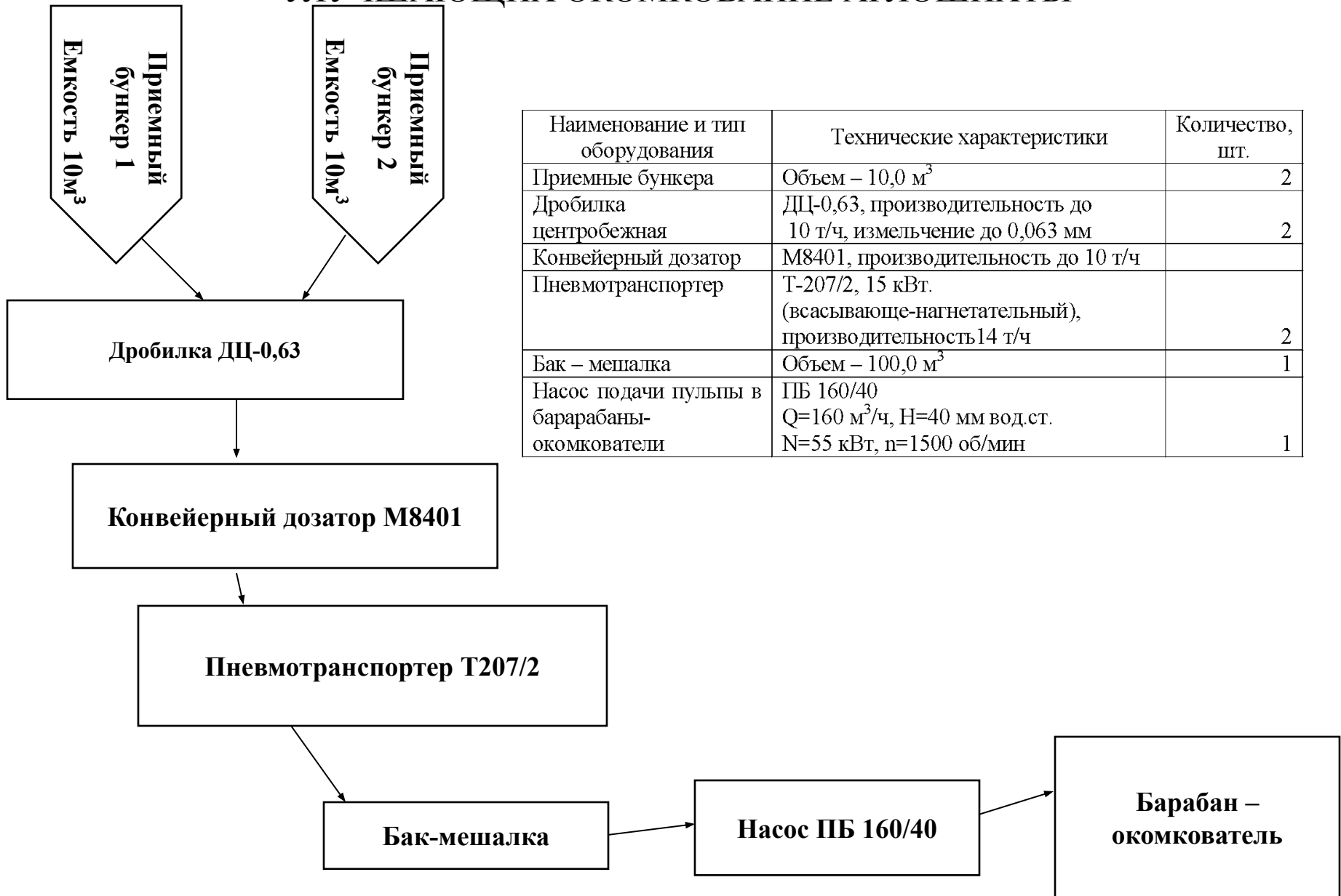
ПРОЧНОСТЬ ГРАНУЛ  
ПО ГОДНОМУ АГЛОМЕРАТУ, (Н/ГРАНУЛА)  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОЦЕНТНОГО СОДЕРЖАНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ  
ДОБАВКИ-АКТИВАТОРА



# ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК

Параметр	База	Доля от массы сухой ЖРС без учета сидерита БРУ и возврата		
		1,5% бурого железняк с пульпой, % (12 кг/т)	1% бентонита с пульпой (8,4 кг/)	1,5% серпентинито- магнезита с пульпой, % (12 кг/т)
Содержание фракции 0–1 мм в шихте после окомкования, %	14,76	4,18	10,60	7,57
Прочность на сжатие окомкованной аглошихты, Н/гранула	2,6	3,39	3,20	3,99
Скорость спекания, мм/мин	13,54	16,23	13,91	18,40
Выход годного из спека, %	65,27	68,51	71,87	69,50
Производительность по годному агломерату, т/(м <sup>2</sup> ·ч)	0,852	1,05	1,00	1,07
Прочность на сбрасывание, %	83,59	86,39	86,59	86,39
Прочность на удар, %	62,95	73,13	68,71	77,00
Сопротивление истиранию, %	5,80	5,29	5,17	4,87
Fe <sub>общ</sub> в агломерате (расчет.), %	51,46	51,43	50,96	51,22
Fe <sub>общ</sub> в агломерате (факт.), %	52,08	51,53	50,88	51,20

## СХЕМА ОТДЕЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ И ПОДАЧИ МАТЕРИАЛОВ, УЛУЧШАЮЩИХ ОКОМКОВАНИЕ АГЛОСИХТЫ



Наименование и тип оборудования	Технические характеристики	Количество, шт.
Приемные бункера	Объем – 10,0 м <sup>3</sup>	2
Дробилка центробежная	ДЦ-0,63, производительность до 10 т/ч, измельчение до 0,063 мм	2
Конвейерный дозатор	М8401, производительность до 10 т/ч	
Пневмотранспортер	Т-207/2, 15 кВт. (всасывающе-нагнетательный), производительность 14 т/ч	2
Бак – мешалка	Объем – 100,0 м <sup>3</sup>	1
Насос подачи пульпы в барабаны-окомкователи	ПБ 160/40 Q=160 м <sup>3</sup> /ч, Н=40 мм вод.ст. N=55 кВт, n=1500 об/мин	1

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателей	Базовый вариант	Плановый вариант	Изменение показателей	Температура прироста, %
Годовой объем производства, тыс.т	3000	3612	612	20,4
Себестоимость продукции, руб./т	3827,02	3772,51	-54,51	-1,4
Валовая прибыль, млн. руб.	1148,106	1579,204	431,098	37,5
Рентабельность продукции, %	10,0	11,6	1,6	16,0
Срок окупаемости	-	1	-	-
Кап затраты, млн. руб	-	14,8	-	-
Годовой экономический эффект, млн. руб.	-	428,873	-	-
Безубыточный объем производства продукции, т	1179225	1154723	-24502	-2,1

СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ