

*100-летию ДОННТУ посвящается*



**Донецкий  
национальный  
технический  
университет**

**В.Г. Самойлик  
А.Н. Корчевский**

---

**ОБОГАЩЕНИЕ  
РУД ЧЁРНЫХ  
МЕТАЛЛОВ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**


**В. Г. Самойлик, А. Н. Корчевский**

**ОБОГАЩЕНИЕ РУД ЧЁРНЫХ МЕТАЛЛОВ**

**Учебное пособие  
для обучающихся образовательных учреждений  
высшего профессионального образования**

*Наука  
Техническая  
Бюджетная  
об оборот с донн  
увеличил и надежда  
на дальнейшее  
совершенств  
14.10.2021*

*плотная форма*



**Донецк  
2021**

УДК 622.7:622.341(075.8)

ББК 33.4:26.341.2я73

C17

*Рекомендовано Учёным советом  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
в качестве учебного пособия для студентов образовательных  
учреждений высшего профессионального образования  
(Протокол № 6 от 25.06.2021 г.)*

**Рецензенты:**

**Грищенко Н. П.** – доктор технических наук, профессор, заведующий отделом сдвижения земной поверхности и охраны подрабатываемых объектов РАНИМИ (г. Донецк),  
**Борщевский С. В.** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» (г. Донецк).

**Авторы:**

**Самойлик Виталий Григорьевич** – кандидат технических наук, профессор кафедры «Обогащение полезных ископаемых» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» (г. Донецк),  
**Корчевский Александр Николаевич** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Обогащение полезных ископаемых» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» (г. Донецк).

**Самойлик, В. Г.**

**C17 Обогащение руд чёрных металлов** : учеб. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования / В. Г. Самойлик, А.Н. Корчевский ; ГОУВПО «ДОННТУ». – Донецк : ДОННТУ, 2021. – 270 с. : ил., табл.

В учебном пособии представлены сведения об условиях залегания, месторождениях, минеральном составе, технических характеристиках, требованиях к качеству руд чёрных металлов. Подробно рассмотрены методы обогащения, применяемые в процессе переработки железных, марганцевых хромовых руд, возможные схемы их обогащения в зависимости от минерального состава исходного сырья и требований потребителей к качеству конечного продукта.

Учебное пособие предназначено для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Обогащение полезных ископаемых» стационарной и заочной форм обучения.

УДК 622.7:622.341(075.8)

ББК 33.4:26.341.2я73

C17

© Самойлик В. Г., Корчевский А.Н., 2021

© ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУД ЧЁРНЫХ МЕТАЛЛОВ.....</b>	<b>8</b>
1.1 Типы руд и месторождений.....	9
1.1.1 Железные руды.....	9
1.1.2 Марганцевые руды.....	18
1.1.3 Хромовые руды.....	27
1.2. Технологические требования к качеству руд чёрных металлов и концентратов.....	32
1.2.1 Железные руды.....	32
1.2.2 Марганцевые руды.....	38
1.2.3 Хромовые руды.....	41
<b>2 ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ РУД ЧЁРНЫХ МЕТАЛЛОВ.....</b>	<b>46</b>
2.1 Подготовительные процессы.....	47
2.1.1 Усреднение качества исходной руды.....	47
2.1.2 Раскрытие сростков при подготовке руд к обогащению	50
2.2 Процессы обогащения.....	65
2.2.1 Радиометрическое обогащение.....	65
2.2.2 Магнитное обогащение.....	82
2.2.3 Гравитационное обогащение.....	93
2.2.4 Флотационное обогащение.....	100
2.2.5 Обжиг-магнитное обогащение.....	107
2.2.6 Комбинированные методы обогащения.....	114

<b>3 ПРАКТИКА ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД.....</b>	<b>126</b>
3.1 Изучение технологических свойств железных руд.....	126
3.2 Выбор способов обогащения железных руд.....	128
3.3 Обогащение магнетитовых кварцитов.....	132
3.3.1 Технологическая характеристика руд.....	132
3.3.2 Способы обогащения магнетитовых кварцитов.....	134
3.3.3 Практика обогащения магнетитовых кварцитов.....	144
3.4 Обогащение магнетитовых руд скарнового типа.....	153
3.4.1 Технологическая характеристика руд.....	153
3.4.2 Дробление и сухое магнитное обогащение.....	154
3.4.3 Мокрое магнитное обогащение.....	157
3.4.4 Практика обогащения магнетитовых руд скарно- вого типа.....	159
3.5 Обогащение магномагнетитовых и титаномагнетитовых руд..	164
3.5.1 Технологическая характеристика руд.....	164
3.5.2 Дробление и сухое магнитное обогащение магно- магнетитовых и титаномагнетитовых руд.....	166
3.5.3 Измельчение и мокрое магнитное обогащение.....	167
3.5.4 Практика обогащения магномагнетитовых и титано- магнетитовых руд.....	168
3.6 Обогащение гематит-магнетитовых и гематитовых руд...	180
3.6.1 Технологическая характеристика гематит-магне- титовых руд.....	180
3.6.2 Обогащение гематит-магнетитовых руд.....	180
3.6.3 Технологическая характеристика гематитовых руд..	184

3.6.4 Обогащение гематитовых руд.....	185
3.7 Обогащение бурожелезняковых и сидеритовых железных руд.....	196
3.7.1 Технологическая характеристика бурожелезняковых руд	196
3.7.2 Обогащение бурожелезняковых руд.....	197
3.7.3 Технологическая характеристика сидеритовых руд..	202
3.7.4 Обогащение сидеритовых руд.....	203
<b>4 ПРАКТИКА ОБОГАЩЕНИЯ МАРГАЦЕВЫХ РУД.....</b>	<b>209</b>
4.1 Изучение технологических свойств марганцевых руд.....	209
4.2 Выбор способов обогащения марганцевых руд.....	210
4.3 Технологические решения по обогащению марганцевых руд	223
4.3.1 Обогащение руд Никопольского месторождения.....	223
4.3.2 Обогащение руд Чиатурского месторождения.....	225
4.3.3 Обогащение руд Усинского месторождения.....	228
4.3.4 Обогащение руд Порожинского месторождения.....	232
<b>5 ПРАКТИКА ОБОГАЩЕНИЯ ХРОМОВЫХ РУД.....</b>	<b>237</b>
5.1 Изучение технологических свойств хромовых руд.....	237
5.2 Обогащение хромовых руд.....	241
5.3 Технологические решения по обогащению хромовых руд....	242
5.3.1 Обогащение руд Южно-Кемпирсайского месторождения	242
5.3.2 Обогащение хромовых руд России.....	246
5.3.3 Обогащение хромовых руд за рубежом.....	255
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>260</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>262</b>