

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности



Обзор рынка вермикулитового концентрата и вспученного вермикулита в СНГ

6 издание

Москва
март 2019

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/9/57>

Общее количество страниц: 168 стр.

Стоимость отчета – 60 000 рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов Инфомайн, являются надежными, однако Инфомайн не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустраняемых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.

Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. Инфомайн не проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. Инфомайн не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (<http://www.prommar.ru>) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	10
Введение	12
1. Краткая характеристика состояния мирового рынка вермикулита	15
2. Основные месторождения и запасы вермикулита в СНГ	22
3. Технология производства вермикулитового концентрата и требования к качеству продукции	34
3.1. Технология получения вермикулитового концентрата	34
3.2. Качество выпускаемой продукции	38
<i>Качество вермикулитового концентрата</i>	38
<i>Качество вспученного вермикулита</i>	40
4. Производство вермикулитовой продукции	42
4.1. Добыча вермикулита и производство вермикулитового концентрата в СНГ (2002-2018 гг.).....	42
4.2. Производство вспученного вермикулита в СНГ (1997-2018 гг.).....	47
4.3. Предприятия-производители вермикулитового концентрата.....	50
4.3.1. Россия	50
4.4. Предприятия-производители вспученного вермикулита и продукции на его основе	50
4.4.1. Россия	69
4.4.2. Украина.....	92
4.4.3. Белоруссия	95
4.4.4. Узбекистан.....	96
4.4.5. Казахстан	98
5. Внешнеторговые операции с вермикулитовой продукцией	99
5.1. Объемы экспорта-импорта и направления поставок вермикулитового концентрата РФ (1999-2018 гг.).....	99
5.2. Объемы экспорта-импорта и направления поставок вспученного вермикулита и изделий из него РФ (1999-2018 гг.).....	110
5.3. Объемы импорта и направления поставок вермикулитового концентрата на Украине (1999-2018 гг.).....	120
5.4. Объемы экспорта-импорта и направления поставок вспученного вермикулита и изделий из него на Украине (2000-2018 гг.).....	124
6. Цены на вермикулитовую продукцию	129
6.1. Внутренние цены на вермикулитовую продукцию в России	129

6.2. Обзор экспортно-импортных цен в России и на Украине в 2000-2018 гг.	132
7. Потребление вермикулитовой продукции	140
7.1. Основные области применения вермикулита.....	140
<i>Применение вермикулита в строительстве</i>	141
<i>Применение вермикулита в теплоизоляции и огнезащите</i>	142
<i>Применение вермикулита в металлургии</i>	143
<i>Применение вермикулита в химической промышленности и нефтепереработке</i>	144
<i>Применение вермикулита в животноводстве и птицеводстве</i>	146
<i>Применение вермикулита в растениеводстве</i>	147
<i>Производство фрикционных изделий</i>	149
7.2. Баланс потребления вермикулитового концентрата в России (2002-2018 гг.).....	150
7.3. Баланс и структура потребления вспученного вермикулита в России (2002-2018 гг.).....	153
7.4. Основные потребители вермикулитовой продукции в России в 2005-2018 гг.....	155
8. Прогноз производства и потребления вермикулита в России до 2025 г.	160
Приложение 1: ГОСТ 12865-67 Вермикулит вспученный.....	163
Приложение 2: Адресная книга предприятий-производителей вермикулитовой продукции.....	166

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Химический состав вермикулита различных месторождений, %
- Таблица 2. Технические характеристики вспученного вермикулита
- Таблица 3. Производство вермикулита в мире в 1999-2018 гг., тыс. т
- Таблица 4. Технические характеристики вспученного вермикулита, получаемого из концентрата месторождения Palabora
- Таблица 5. Распределение учтенных запасов вермикулита на территории России
- Таблица 6. Балансовые месторождения вермикулита в России
- Таблица 7. Химический состав вермикулитового концентрата, %
- Таблица 8. Технические требования для ковдорского вермикулитового концентрата
- Таблица 9. Технические требования для концентрата вермикулитового посыпочногo
- Таблица 10. Технические требования для вермикулитового концентрата Татарского месторождения
- Таблица 11. Технические требования для вспученного вермикулита различных марок
- Таблица 12. Технические требования для вспученного вермикулита Татарского месторождения
- Таблица 13. Основные показатели производственной деятельности ООО «Уралвермикулит» в 2013-2018 гг.
- Таблица 14. Потребители вспученного вермикулита ООО «Уралвермикулит» в 2007-2018 гг., т
- Таблица 15. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Уралвермикулит» в 2011-2017 гг., млн руб
- Таблица 16. Основные показатели деятельности компаний по разработке Кокшаровского месторождения в 2014-2016 гг.
- Таблица 17. Поставки вермикулитового концентрата Кокшаровского месторождения в 2012-2016 гг., т
- Таблица 18. Основные показатели финансово-экономической деятельности ОАО «ГК «Ветико» в 2011-2017 гг., млн руб
- Таблица 19. Основные показатели финансово-экономической деятельности ЗАО «Алюмосиликат» в 2010-2017 гг., млн руб
- Таблица 20. Российские потребители посыпочногo вермикулитового концентрата ООО «Ковдорслюда» в 2005-2011 гг., т
- Таблица 21. Российские потребители вермикулитового концентрата ООО «Ковдорслюда» в 2005-2013 гг., т
- Таблица 22. Российские потребители вспученного вермикулита ООО «Ковдорслюда» в 2005-2008 гг., т
- Таблица 23. Региональная структура потребления вермикулитового концентрата ООО «Ковдорслюда» в 2008-2013 гг. т
- Таблица 24. Основные финансово-хозяйственные показатели ООО «Сибвер», млн руб

- Таблица 25. Технические характеристики вспученного вермикулита производства АО «Слюдяная фабрика»
- Таблица 26. Основные финансово-экономические показатели деятельности АО «Слюдяная фабрика» в 2011-2017 гг., млн руб
- Таблица 27. Показатели деятельности ООО «НПП «ТехСервисВермикулит» в 2013-2017 гг., млн руб
- Таблица 28. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Снабторг» в 2011-2017 гг., млн руб, тыс. руб
- Таблица 29. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «НПФ «Вермикулит-Сервис» в 2011-2017 гг., млн руб
- Таблица 30. Технические характеристики вспученного вермикулита производства ГК «Приморский вермикулит»
- Таблица 31. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Верма» в 2011-2017 гг., млн руб
- Таблица 32. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Альтернатива» в 2011-2017 гг., млн руб, тыс. руб
- Таблица 33. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Престиж-Андреевский флаг» в 2011-2017 гг., млн руб
- Таблица 34. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Кивер» в 2013-2017 гг., млн руб
- Таблица 35. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Приоритет» в 2011-2017 гг., млн руб
- Таблица 36. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Огнеупор-В» в 2013-2017 гг., млн руб
- Таблица 37. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Росвермикулит» в 2013-2017 гг., млн руб
- Таблица 38. Технические характеристики вермикулитового концентрата производства VI Vermiculit Group
- Таблица 39. Технические характеристики вспученного вермикулита производства VI Vermiculit Group
- Таблица 40. Российские экспортеры вермикулитового концентрата в 1999-2016 гг., т
- Таблица 41. Региональная структура экспорта российского вермикулитового концентрата в 1999-2016 гг., т
- Таблица 42. Объемы импорта вермикулитового концентрата РФ по направлениям в 2000-2018 гг., т
- Таблица 43. Основные российские получатели импортного вермикулитового концентрата в 2005-2018 гг., т
- Таблица 44. Экспортеры вспученного вермикулита в России в 2001-2018 гг., т
- Таблица 45. Региональная структура экспорта российского вспученного вермикулита в 2000-2018 гг., т
- Таблица 46. Региональная структура импорта вспученного вермикулита РФ в 2000-2018 гг., т
- Таблица 47. Российские получатели вспученного вермикулита в России в 2011-2018 гг., т

- Таблица 48. Объем импорта продукции на основе вспученного вермикулита РФ в 2011-2018 гг., т
- Таблица 49. Объем импорта вермикулитового концентрата на Украине по направлениям в 1999-2018 гг., т
- Таблица 50. Основные потребители импортного вермикулитового концентрата на Украине в 2002-2018 гг., т
- Таблица 51. Направления поставок украинского вспученного вермикулита в 2001-2018 гг., т
- Таблица 52. Страны-поставщики вспученного вермикулита и изделий на его основе на Украину в 2000-2018 гг., т
- Таблица 53. Основные потребители импортного вспученного вермикулита и изделий на его основе на Украине в 2001-2018 гг., т
- Таблица 54. Цены на продукцию ООО «Уралвермикулит» в 2014-2017 гг., руб/т, руб/м³
- Таблица 55. Цены на вермикулитовую продукцию ООО «Кивер» в 2011 г. и в 2015 г., без НДС
- Таблица 56. Цены на вспученный вермикулит ООО «РосВермикулит», руб/м³, с НДС
- Таблица 57. Цены на плиты вермикулитовые огнеупорные (ПВО) ООО «РосВермикулит», тыс. руб/м³, тыс. руб/шт., без НДС
- Таблица 58. Цены для основных импортеров российского вермикулитового концентрата в 2004-2016 гг., т, \$/т
- Таблица 59. Среднегодовые импортные цены на вермикулитовый концентрат в России по направлениям в 2011-2018 гг., (\$/т)
- Таблица 60. Средние экспортные цены на вспученный вермикулит российских производителей в 2008-2018 гг., \$/т
- Таблица 61. Средние импортные цены РФ на вспученный вермикулит по странам-поставщикам в 2007-2018 гг., \$/т
- Таблица 62. Среднегодовые импортные цены на вермикулитовый концентрат на Украине в 2008-2018 гг. по направлениям (\$/т)
- Таблица 63. Основные области применения вермикулита
- Таблица 64. Баланс производства и потребления вермикулитового концентрата в России в 2002-2018 гг., тыс. т
- Таблица 65. Основные потребители вермикулитового концентрата в России в 2005-2018 гг., т
- Таблица 66. Основные потребители вспученного вермикулита в России в 2005-2018 гг., т

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Динамика производства-потребления и экспортно-импортных операций с вермикулитом в США в 1999-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 2. Структура потребления вспученного вермикулита в США в 2008-2018 гг., %
- Рисунок 3. Технологическая схема обогащения руд на Ковдорской фабрике
- Рисунок 4. Технологическая схема производства вермикулитового концентрата на обогатительной фабрике «Ангарский вермикулит»
- Рисунок 5. Структура производства вермикулитового концентрата в России в 2010-2018 гг., %
- Рисунок 6. Динамика производства вермикулитового концентрата и содержание вермикулита в концентрате в России в 2002-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 7. Динамика производства вспученного вермикулита в России и на Украине в 2002-2018 гг., тыс. м³
- Рисунок 8. Динамика производства вспученного вермикулита ООО «Уралвермикулит» в 1997-2018 гг., тыс. м³
- Рисунок 9. Динамика добычи вермикулита и производства концентрата на Кокшаровском месторождении в 2011-2016 гг., тыс. т
- Рисунок 10. Динамика производства и экспорта вермикулитового концентрата ООО «Ковдорслюда» в 2002-2012 гг., тыс. т
- Рисунок 11. Динамика производства вспученного вермикулита ООО «Ковдорслюда» в 1997-2009 гг., тыс. м³
- Рисунок 12. Динамика производства вспученного вермикулита АО «Слюдяная фабрика» в 1999-2018 гг., тыс. м³
- Рисунок 13. Динамика производства вспученного вермикулита ООО «НПФ «Вермикулит-Сервис» в 2003-2015 гг., тыс. м³
- Рисунок 14. Динамика поставок вермикулитового концентрата на ООО «Верма» в 2011-2018 гг., т
- Рисунок 15. Динамика импорта вермикулитового концентрата (т) и производства вспученного вермикулита (тыс. м³) украинскими предприятиями в 2002-2018 гг.
- Рисунок 16. Динамика импорта вермикулитового концентрата ООО «Вермикулитная компания» в натуральном (т) и стоимостном (тыс. \$) выражении в 2010-2018 гг.
- Рисунок 17. Динамика экспортно-импортных операций с вермикулитовым концентратом в России в 1999-2018 гг., т
- Рисунок 18. Динамика экспорта вермикулитового концентрата РФ в натуральном и денежном выражении в 2004-2016 гг., т, тыс. \$
- Рисунок 19. Динамика импорта вермикулитового концентрата в России в натуральном (т) и стоимостном (тыс. т) выражении в 2009-2018 гг.
- Рисунок 20. Региональная структура российского импорта вермикулитового концентрата в 2010-2018 гг., %
- Рисунок 21. Динамика экспортно-импортных операций со вспученным вермикулитом в России в 1999-2018 гг., т

- Рисунок 22. Динамика импорта вермикулитового концентрата на Украине в натуральном (т) и стоимостном выражении (тыс. \$) в 1999-2018 гг.
- Рисунок 23. Динамика экспортно-импортных операций со вспученным вермикулитом и продукцией на его основе на Украине в 2000-2018 гг., т
- Рисунок 24. Товарная структура экспорта продукции на основе вспученного вермикулита на Украине в 2011-2018 гг.
- Рисунок 25. Динамика среднегодовых экспортных и импортных цен на вермикулитовый концентрат в России в 1999-2018 гг. (\$/т)
- Рисунок 26. Динамика среднегодовых импортных цен на вермикулитовый концентрат в России по направлениям в 2011-2018 гг., \$/т
- Рисунок 27. Динамика среднегодовых экспортных и импортных цен на вспученный вермикулит в России в 1999-2018 гг., \$/т
- Рисунок 28. Динамика импорта вермикулитового концентрата (т) и цен на него (\$/т) на Украине в 1999-2018 гг.
- Рисунок 29. Динамика производства и «видимого» потребления вермикулитового концентрата в России в 2002-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 30. Динамика потребления вспученного вермикулита в России в 2002-2018 гг., тыс. м³
- Рисунок 31. Структура потребления вспученного вермикулита в России, %
- Рисунок 32. Динамика и структура поставок вспученного вермикулита железнодорожным транспортом в России по областям отправления в 2012-2018 гг., тонн
- Рисунок 33. Динамика производства и потребления вермикулитового концентрата в РФ в 2004-2018 гг. и прогноз до 2025 г., тыс. т

Аннотация

Настоящий отчет является *шестым изданием* исследования рынка вермикулита в странах СНГ.

Мониторинг рынка ведется с 2004 г.

Цель исследования – анализ рынка вермикулита в России и странах СНГ.

Объектом исследования являются вермикулитовый концентрат, вспученный вермикулит, а также продукция на его основе.

Хронологические рамки исследования: 2002-2018 гг.; прогноз на период 2019-2025 гг.

География исследования: Российская Федерация и Украина – подробный анализ рынка, Казахстан, Узбекистан, Белоруссия – общая характеристика.

Отличием данной работы от исследований, представленных в настоящее время на российском рынке, являются более широкие географические и временные рамки – изучен рынок не только России, но и СНГ в период с 2003 г. по 2018 г.

Кроме того, в данной работе отдельно рассмотрены рынки вермикулитового концентрата и вспученного вермикулита – определены основные производители этих видов продукции; рассмотрена динамика внешнеторговых операций с каждым из продуктов; приведены цены на данные продукты; рассчитан баланс производства-потребления.

Также в настоящем обзоре приведена краткая характеристика мирового рынка вермикулита.

Отчет состоит из **8** глав, содержит **168** страниц, в том числе **33** рисунка, **66** таблиц и **2** приложения.

Данная работа является кабинетным исследованием. В качестве источников информации использованы данные Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Государственного комитета по статистике СНГ, Государственного таможенного комитета (ГТК) Украины, Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), статистики железнодорожных перевозок РФ, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий производителей и потребителей продукции на основе вермикулита..

Кроме того, при работе над отчетом использовались материалы интервью с сотрудниками территориальных управлений Федерального агентства по недропользованию РФ (Роснедра) и с сотрудниками предприятий, добывающих и использующих вермикулит.

В **первой** главе отчета дана краткая характеристика состояния мирового рынка вермикулита.

Во **второй** главе отчета приведены сведения о месторождениях вермикулита и их запасах в СНГ.

В **третьей** главе отчета описана технология получения вермикулитового концентрата, а также приведены требования, предъявляемые к качеству вермикулитовой продукции.

Четвертая глава посвящена производству вермикулитовой продукции в России и СНГ. В ней приведены данные по добыче вермикулита, производству вермикулитового концентрата и вспученного вермикулита в России и СНГ в 1997-2018 гг.

В этой главе отчета описано текущее состояние предприятий, производящих вермикулитовый концентрат, а также производителей вспученного вермикулита и изделий на его основе в России и странах СНГ.

В **пятой** главе отчета проанализированы данные о внешнеторговых операциях с вермикулитовой продукцией в России и на Украине в 1999-2018 гг.

В **шестой** главе приводятся данные о внутренних и экспортно-импортных ценах на вермикулитовую продукцию в 2000-2018 гг.

Седьмая глава отчета посвящена анализу внутреннего потребления вермикулита в России, описаны основные отрасли потребления продукции. Также в этом разделе приведены данные о направлениях и объемах поставок вермикулитового концентрата и вспученного вермикулита в России. Также приведен балансы потребления вермикулитового концентрата и вспученного вермикулита в России.

В заключительной, **восьмой** главе отчета представлены перспективы развития вермикулитовой отрасли на период до 2025 г.

В **приложениях** приведен ГОСТ на вспученный вермикулит, а также контактная информация производителей и потребителей вермикулита в СНГ.

Введение

Вермикулит (от лат. *vermiculus* – червячок), минерал из группы гидрослюд, водный алюмосиликат Mg, Ca, Fe. Относится к классу слоистых силикатов; имеет структуру, близкую к структуре глинистых минералов (сапонита, монтмориллонита).

Вермикулит, в основном, является вторичным минералом, развивается по темным слюдам – флогопиту и биотиту – при процессах их гидратации и последующем выветривании.

Вермикулит образует мелко-, тонкочешуйчатые агрегаты с размером чешуек от 2 мкм до нескольких сантиметров, иногда крупнее (в зависимости от размера замещающей им слюды). Цвет бронзово-желтый до бурого, часто зеленоватый. Листочки мягкие, гибкие, спайность совершенная. Твердость минерала – 1,0-1,5, плотность – 2,2-2,8 г/см³.

Впервые обнаружен в начале 19 века, промышленное применение получил лишь спустя 100 лет.

Химический состав отвечает приблизительной формуле:



Однако вермикулит редко отвечает общей формуле и обычно содержит примеси.

Химический состав вермикулита (% по массе) представлен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав вермикулита различных месторождений, %

Состав	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Mn	Na ₂ O	TiO ₂	PH (H ₂ O)
В среднем, %	33-36	5-17	0,2-0,27	6-18	14-25	1,2-2	3-5	0,05-0,07	0,5	0,4-0,47	6,8-7,0
Ковдорское	38,62	6,29		12,15	27,76	1,82	0,44	...	-	0,8	...
Потанинское	37,65	14,72		13,2	15,31	1,81	5,16	...	0,41	3,42	...

Источник: обзор научно-технической литературы

Основной особенностью вермикулита является его способность вспучиваться при нагревании, резко увеличиваясь в объеме. **Вспученный вермикулит (зонолит)** получают при обжиге вермикулита до температур 400-1000°С. Вермикулит расслаивается на червеобразные частицы (отсюда и название), вспучивается, увеличиваясь в объеме в 15-20 раз. Такое поведение минерала определено содержанием в нем связанной воды, которая при обжиге превращается в пар, раздвигая пластинки слюды.

Материал, получаемый при обжиге вермикулитового концентрата, является сыпучим, легким высокопористым продуктом в виде чешуйчатых частиц серебристого или золотистого цвета. Он обладает высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, не токсичен, не подвержен гниению и препятствует распространению плесени, без запаха.

Основными характеристиками вспученного вермикулита являются объемный насыпной вес (плотность) и зерновой состав (фракция). Объемный насыпной вес зависит от зернового состава, степени обогащения (вермикулизации) сырца, от температуры и продолжительности обжига, формы зерен, наличия пустой породы. Крупнозернистый вермикулит обладает меньшим объемным весом, чем мелкозернистый, так как он лучше вспучивается при обжиге и имеет большую пористость, чем мелкий.

Качество вспученного вермикулита должно отвечать ГОСТ 12865-67 «Вермикулит вспученный», в соответствии с которым вермикулит подразделяется на марки 100, 150 и 200 с насыпной объемной массой не более 100, 150 и 200 кг/м³, соответственно.

Вспученный вермикулит благодаря легкости (плотность 100-200 кг/м³ и менее), низкой теплопроводности, огнестойкости (до 1200°С), биостойкости, высоким ионообменным свойствам, химической инертности является одним из лучших теплоизоляционных и огнезащитных материалов.

Низкие показатели плотности и теплопроводности характеризуют вспученный вермикулит как перспективный материал для использования в качестве заполнителя при строительстве сооружений (табл. 2).

Таблица 2. Технические характеристики вспученного вермикулита

Параметры	Единицы измерения	Характеристика
Плотность	кг/м ³	65-400
Коэффициент теплопроводности	Вт/м·К	0,048-0,06
Температура плавления	°С	1350
Коэффициент температурного расширения	-	0,000014
Токсичность	-	не токсичен
Цвет	-	золотистый или желтый
Температура применения	°С	- 260 до +1200
Коэффициент звукопоглощения (1000 гц)	-	0,7-0,8

Источник: обзор научно-технической литературы

Области применения вспученного вермикулита чрезвычайно широки, вспученный вермикулит и изделия из него (асбестовермикулитовые, керамовермикулитовые, битумовермикулитовые и др.) используются для огне- и теплозащиты различных поверхностей и оборудования в холодильной, судостроительной, машиностроительной, энергетической и других отраслях промышленности; в металлургии – при разливке стали, для футеровки печей, электролизных ванн; в химической – в качестве наполнителя пластмасс, резины, лаков, красок; в строительстве – для теплоизоляции трубопроводов, в качестве наполнителя легких бетонов, штукатурок, смесей, теплоизоляционных и огнезащитных формованных изделий (плит, блоков и др.); в сельском хозяйстве – для предотвращения слеживаемости удобрений, хранения плодов и овощей, в качестве субстратного компонента, улучшающего структуру и состав почвы; в экологии – в качестве сорбента для очистки сточных вод, водоемов при разливе нефтепродуктов и др.

Широкое применение находит вермикулит в сельском хозяйстве. Обожженный вермикулит, благодаря своим свойствам, является идеальной средой в гидропонике, то есть при выращивании сельскохозяйственных культур на питательных растворах (вермикулитопоника). Вермикулит применяется с целью улучшения свойств как легких (песчаных), так и тяжелых (глинистых) почв. Высокие теплоизоляционные свойства вермикулита и способность поглощать большое количество воды делают его незаменимым упаковочным материалом для хранения и транспортировки живых растений.

Химико-биологическая инертность и несмачиваемость расплавленным металлом позволяют использовать вспученный вермикулит в химической промышленности и в металлургии. Он используется при производстве резины, при формовке в порошковой металлургии, в сушильных установках, производстве огнеупорных изоляционных кирпичей, огнеупорных изоляционных картонов, в промышленных термосах. Мелкозернистый вермикулит добавляют в автомобильные смазки для охлаждения, повышения давления и экономии масла. В качестве инертного наполнителя вермикулит нашел применение в производстве взрывчатых веществ. Кроме того, он применяется для очистки сточных вод от нефтепродуктов, как катализатор при переработке нефти, в качестве промышленного сорбента высокорadioактивных радия-137 и стронция-90 из отходов ядерных предприятий, смягчения воды, очистки и осветления масел, для производства огнестойких красок, лаков, эмалей, в парфюмерной и фармацевтической промышленности.

1. Краткая характеристика состояния мирового рынка вермикулита

Разведанные запасы вермикулита в мире составляют более 100 млн т, неразведанные запасы, по различным прогнозам, оцениваются в 200 млн т.

Крупнейшими запасами вермикулита обладают ЮАР (XX млн т, комплекс Palabora), США (XX млн т, месторождения в Южной Каролине, Вирджинии), Россия (XX млн т), Уганда (месторождение Namekara), Китай (основные месторождения в провинциях Xinjiang и Hebei).

Запасы вермикулита имеются также в ряде других стран – Аргентине, Австралии, Канаде, Бразилии, Египте, Индии, Японии, Кении, Зимбабве, Казахстане, Узбекистане.

Крупные мировые производители вермикулита:

- Palabora Mining Company (ЮАР);
- Virginia Vermiculite (США);
- W.R. Grace (США);
- Lingshou Yongxing Mineral Production Plant (КНР).

Ведущие производители других стран:

- Samrec (Зимбабве)
- Wolff & Müller Minerals (Болгария)
- Gulf Resources Ltd (Австралия)
- Uniao Brasileira de Minirecao (Бразилия)
- Australian Vermiculite Industries (Австралия).

По данным Геологической службы США, мировой объем производства вермикулитового концентрата в период 2004-2008 гг. оставался достаточно стабильным и составлял XX тыс. т. В 2009 г. объем выпуска этой продукции несколько сократился – до XX тыс. т.

В течение 2010-2013 гг. мировое производство вермикулитового концентрата ежегодно сокращалось на 4-6% год, в 2013 г. был отмечен минимальный за последние годы показатель по выпуску данной продукции – XX тыс. т (без учета Китая). В 2014-2015 гг. наметилась положительная динамика мирового вермикулитового рынка, объем производства в 2018 г. оценивается в XX млн т (без Китая) (табл. 3). Увеличение объемов мирового производства вермикулита было обеспечено, главным образом, за счет роста производственных показателей ведущего мирового поставщика – Palabora Mining Company (ЮАР).

Крупнейшими производителями вермикулитового концентрата являются ЮАР, Китай и США. Геологическая служба США вплоть до 2009 г. приводила данные по объемам производства вермикулита в Китае, которые оценивались в XX тыс. т/год. Однако с 2010 г. репрезентативные данные по производству данной продукции в Китае отсутствуют. К крупным мировым производителям вермикулита можно отнести Бразилию, Болгарию, Зимбабве, Уганду.

Таблица 3. Производство вермикулита в мире в 1999-2018 гг., тыс. т

Страна	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ЮАР	218	209																		
Китай	40	40																		
США	175	150																		
Бразилия	23	24																		
Зимбабве	14	19																		
Болгария	-	-																		
Уганда	-	-																		
Индия	-	-																		
Прочие	46	46																		
Всего	516	488																		

Источник: Геологическая служба США

Крупнейшим мировым производителем и экспортером вермикулитового концентрата является **Palabora Mining Company (ЮАР)**, на ее долю приходится порядка 40% от мирового выпуска вермикулита.

В период 2000-2018 гг. до 90% от всего объема вермикулита, добываемого в ЮАР, поставляется на экспорт. Основными потребителями южноафриканского вермикулита являются Нидерланды, США, Япония и Канада.

Согласно последним изысканиям, компания может, в случае необходимости, удвоить объем производства вермикулита и увеличить ранее определенный в 24 года срок эксплуатации карьера.

Компания разрабатывает месторождение **Palabora**, расположенное в северо-восточной части провинции Трансвааль, в 400 км к северо-востоку от г. Йоханнесбург.

Район месторождения на площади более 28 км² сложен гранитогнейсами нижнего архея, прорванными почти вертикальными штокообразными телами апатитоносных пироксенитов, карбонатитов и щелочных пород.

Palabora – комплексное месторождение меди, фосфатного сырья, магнетита, вермикулита. Общие запасы медных руд оцениваются в 526 млн т при среднем содержании Cu 0,55%. Кроме медных сульфидов, присутствуют титанистый магнетит (содержание Ti – 1-6%), апатит (общие запасы в пересчёте на концентрат 2 млрд т, в т.ч. разведанные 297 млн т), бадделейт (ресурсы циркония 540 тыс. т, содержание 0,15%), ураноторианит (ресурсы тория 36 тыс. т, содержание 0,01%). При переработке руд извлекаются также золото, серебро, платиноиды и др.

Апатит присутствует в значительных количествах в южном теле ультраосновных пегматоидов, а также на отдельных участках основного тела пироксенитов. Промышленная концентрация вермикулита приурочена к северному и южному телу ультраосновных пегматоидов.

Добыча вермикулита ведется открытым способом с 1950-х гг. Для получения вермикулитового концентрата на обогатительной фабрике используется «сухая» схема обогащения вермикулитовых руд.

Вермикулитовый концентрат месторождения Palabora производится пяти гранулометрических фракций, отличается высоким качеством и обладает значительным коэффициентом вспучивания (табл. 4).

Таблица 4. Технические характеристики вспученного вермикулита, получаемого из концентрата месторождения Palabora

Наименование фракции	Размер зерен, мм (содержание основной фракции не менее 80%)	Объемный вес, кг/ м ³	Количество вспученного вермикулита, получаемое из 1 т концентрата (м ³)
Large	-8,0+2,8	60-75	13,0-14,5
Medium	-4,0+1,4	70-85	11,5-13,0
Fine	-2,0+0,71	75-85	10,5-11,5
Superfine	-1,0+0,35	85-100	8,5-10,0
Micron	-0,71+0,25	105-135	7,5-9,0

Источник: данные Palabora Mining Company