

УДК 553.494

А.Д. КРАСНОКУЦКИЙ, Д.О. ИВЛЕВ, студенты гр. УОб-211 (КузГТУ)
Научный руководитель: Т.В. ГАЛАНИНА, к.с.-х.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТИТАНА В РОССИИ**

В современных экономических условиях для России возрастает важность её минерально-сырьевой базы. Актуальными становятся вопросы как о возможности обеспечения нашей страны собственными полезными ископаемыми, так и о развитии современного высокотехнологического производства, использующего сберегающие технологии и гарантирующего независимое экономическое развитие страны. Цель данного исследования состоит в анализе состояния сырьевой базы титанового сырья в Кемеровской области в частности и в России в целом.

Титан – лёгкий прочный металл серебристо-белого цвета, который существует в двух кристаллических модификациях. Титан и титановые сплавы сочетают легкость, прочность, высокую коррозионную стойкость, низкий коэффициент теплового расширения, а также возможность работы в широком диапазоне температур. Этот металл может расплавиться только при температуре выше 3200 градусов, а закипает он при температуре 3300 градусов.

Цена титана составляет \$5,9-6,0 за килограмм в зависимости от чистоты. В свою очередь, чистота и марка черного титана (титановой губки) обычно определяется по его твёрдости, которая зависит от содержания примесей.

Открытие диоксида титана (TiO_2) сделали практически одновременно и независимо друг от друга англичанин У. Грегор и немецкий химик М. Г. Клапрот. У. Грегор, исследуя состав магнитного железистого песка (Крид, Корнуолл, Англия, 1791), выделил новую «землю» (оксид) неизвестного металла, которую назвал менакеновой. Впоследствии, в 1795 году, немецкий химик Клапрот открыл в минерале рутиле новый элемент и назвал его титаном. Спустя два года Клапрот установил, что рутил и менакеновая земля — оксиды одного и того же элемента, за которым и осталось название «титан», предложенное Клапротом. Через 10 лет открытие титана состоялось в третий раз: французский учёный Л. Воклен обнаружил титан в анатазе и доказал, что рутил и анатаз — идентичные оксиды титана.

Первый образец металлического титана получил в 1825 году швед Й. Я. Берцелиус. Однако из-за высокой химической активности титана и

сложности его очистки чистый образец Ti получили лишь в 1925 году. Это удалось сделать голландцам А. ван Аркелу и И. де Буру с помощью термического разложения паров иодида титана TiI₄.

Титан не находил промышленного применения, пока люксембуржец Г. Кролл в 1940 году не запатентовал простой магнийтермический метод восстановления металлического титана из тетрахлорида. Этот метод под названием «процесс Кролла» до настоящего времени остаётся одним из основных в промышленном получении титана.

Крупные коренные месторождения титана находятся на территориях ЮАР, России, Украины, Канады, США, Китая, Норвегии, Швеции, Египта, Австралии, Индии, Южной Кореи, Казахстана. Россыпные месторождения имеются в Бразилии, Индии, США, Сьерра-Леоне и Австралии. В странах СНГ ведущее место по разведанным запасам титановых руд занимают РФ (58,5%) и Украина (40,2%). [1,2] Крупнейшее месторождение в России — Ярегское (см. рис 1).



Рисунок 1. Основные месторождения титана в России.

Добыча титановой руды осуществляется сравнительно просто; она не требует сложных операций и специального горного оборудования. Если титановые минералы находятся в песчаных месторождениях, то их собирают землесосными снарядами, перекачивают в баржи и доставляют на обогатительную установку. Если же они встречаются в горных породах, то никакого специального горного оборудования для их добычи не требуется вовсе.

Крупнейшим производителем самого твердого металла в мире является российское предприятие «ВСМПО-Ависма», которое удовлетворяет

треть мировых потребностей в титане. Общее же количество мирового запаса титана насчитывает более 700 миллионов тонн. Если темпы добычи останутся прежними, этого ресурса хватит еще на 150-160 лет.

В человеческом организме содержится до 20 мг титана; больше всего его в селезенке, надпочечниках и щитовидной железе. В этих органах содержание элемента №22 с возрастом не изменяется, но в легких за 65 лет жизни оно возрастает более чем в 100 раз. Из представителей флоры богата титаном водоросль кладофора: содержание в ней этого элемента превышает 0,03%

Среди россыпных месторождений титана выделяются три типа образований: погребённые морские палеозойские россыпи, континентальные россыпи ильменита в нижнемеловых отложениях кийской свиты, а также аллювиальные палеогеновые и современные россыпи в районах развития меловых кор выветривания. Морские палеозойские россыпи представлены метаморфизованными древними россыпями Гурьевского и Томь-Чумышского районов. В свою очередь, Николаевская россыпь находится на Чулымо-Енисейской впадине, между реками Сертой и Тяжином. Площадь её составляет 400 км², а запас титана в россыпи — 809,9 тыс. т.

Генетическая структура титановых руд Кемеровской области в целом идентична таковой в составе ресурсов титанового сырья России. При этом большие надежды в регионе возлагаются на ванадиеносные ильменит-титаномагнетитовые руды Патынского и Коль-Тайгинского габбровых массивов. Они рассматриваются прежде всего как железорудные объекты, относимые к весьма крупным по запасам не только основного компонента, но также TiO₂ и V₂O₅. Однако по содержанию полезных компонентов эти массивы заметно уступают промышленно перспективным объектам.

Список литературы:

1. Торянников, А. Ю. Микроструктура и свойства титановых сплавов / А. Ю. Торянников, А. А. Барышников. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 49 (391). — С. 47-51.
2. Минеральные ресурсы недр Кемеровской области [Текст] / А. Н. Кондаков, А. А. Возная. Кн. 1: Металлические полезные ископаемые. - 2012.