

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА ТУГОПЛАВКИХ И ОГНЕУПОРНЫХ ГЛИН ЦЕНТРАЛЬНО- ЧЕРНОЗЕМНОГО РАЙОНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

А. В. Крайнов, Д. А. Дмитриев

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 20 ноября 2017 г.

Аннотация: тугоплавкие и огнеупорные разновидности керамических глин широко используются в народном хозяйстве и являются дефицитным сырьём не только для Центрально-Черноземного района, но и всей Европейской части. Выделены пять стратиграфических уровней развития керамических глин – аптский, эоценовый, олигоцен-миоценовый, миоценовый и плиоценовый. Наибольшие перспективы наращивания минерально-сырьевой базы керамических глин для региона, динамика объемов добычи которых неуклонно возрастает, связаны с глинистыми образованиями апта. К этому стратиграфическому уровню приурочены наиболее качественные глины. Однако для многих керамических изделий можно использовать менее качественное сырье. В статье приведен обзор минерально-сырьевой базы тугоплавких и огнеупорных глин.

Ключевые слова: керамические глины, огнеупорные глины, апт, эоцен, олигоцен-миоцен, миоцен, плиоцен.

MINERAL RESOURCES BASE OF REFRACTORY CLAYS OF THE CENTRAL-CHERNOZEM REGION AND PROSPECTS FOR ITS GROWTH

Abstract: refractory varieties of ceramic clay is widely used in the agricultural sector are scarce raw materials not only for the Central-Chernozem region, but throughout the European part. Identified five stratigraphic levels of development of ceramic clay – Aptian, Eocene, Oligocene-Miocene, Miocene and Pliocene. The greatest prospects for expanding the mineral resource base of ceramic clays for the region, the dynamics of production volumes of which are steadily increasing, associated with clayey formations apt. This stratigraphic level is dedicated the highest quality clay. However, for many ceramic products, you can use less quality raw materials. The article provides an overview of the mineral resource base and refractory clays.

Keywords: ceramic clay, refractory clay, apt, eocene, oligocene-miocene, Miocene, pliocene.

Введение

Согласно ГОСТ 9169–75 «Сырье глинистое для керамической промышленности» керамические глины по показателю огнеупорности разделяются на огнеупорные, тугоплавкие и легкоплавкие. Наиболее ценными являются первые две группы керамических глин, поэтому в настоящей статье рассмотрены месторождения и проявления огнеупорных и тугоплавких глин.

На территории Центрально-Черноземного района месторождения и проявления тугоплавких глин приурочены к пяти стратиграфическим уровням – аптскому, эоценовому, олигоцен-миоценовому, миоценовому и плиоценовому [1]. Месторождения и проявления керамических глин также известны среди отложений мамонской толщи верхнего девона, но они глубоко залегают и мало изучены, поэтому в настоящей статье не рассматриваются.

В настоящее время Государственным балансом запасов учтены: 1 месторождение огнеупорных глин – Латненское и 6 месторождений тугоплавких глин – Большая Карповка, Лукошкинское, Чибисовское, Малоархангельское, Краснояружское, Шрамовское. Полезная толща Латненского, Лукошкинского, Чибисовского, Малоархангельского, Большекарповского месторождений разрабатывается и приурочена к отложениям аптского яруса. Глины Краснояружского месторождения плиоценового возраста, Шрамовского – олигоцен-миоценового, находятся в нераспределенном фонде недр (рис. 1).

Огнеупорные глины,

учтенные Государственным балансом запасов

Латненское месторождение расположено в 4 км южнее ст. Латная ЮВЖД, от которой отходит ветка до станции Стрелица, расположенной на месторождении.

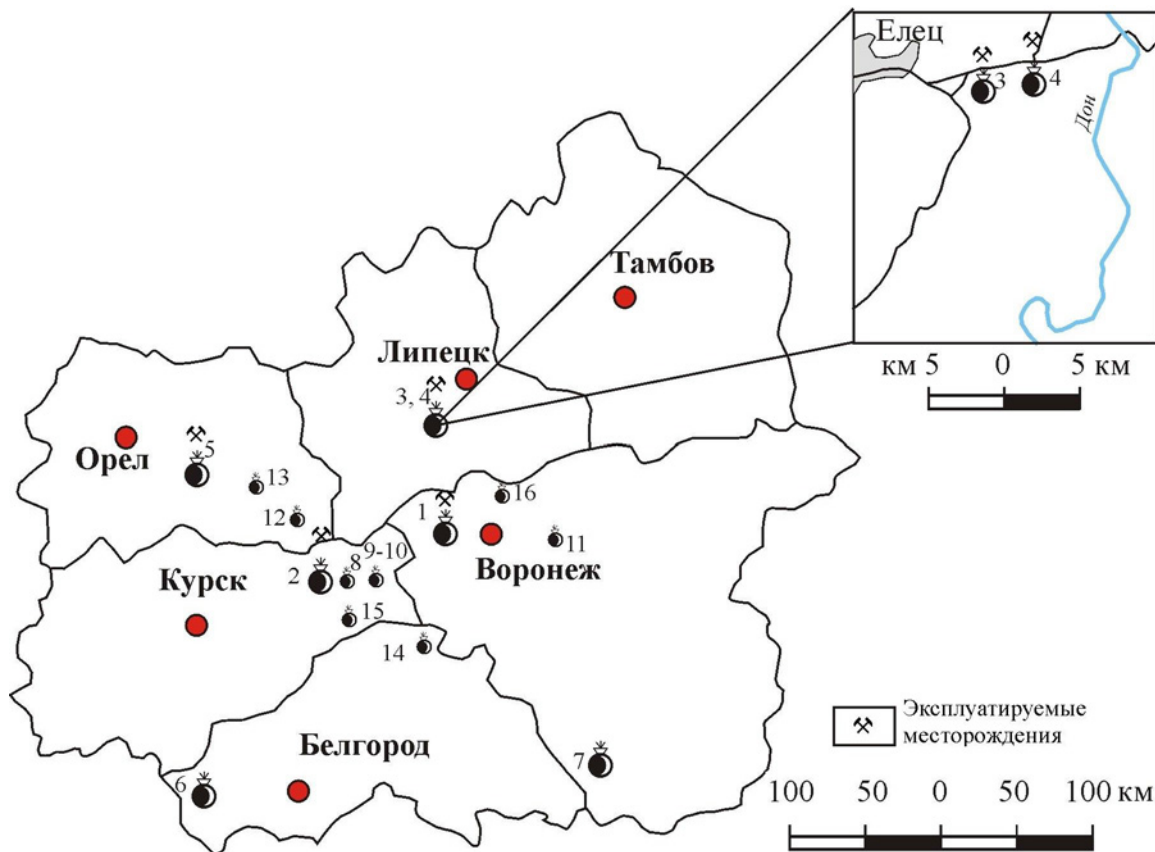


Рис. 1. Схема расположения месторождений и проявлений керамических глин Центрально-Черноземного района. 1–7 – месторождения, учтенные Государственным балансом запасов: 1 – Латненское, 2 – Большая Карповка, 3 – Лукошкинское, 4 – Чибисовское, 5 – Малоархангельское, 6 – Краснояружское, 7 – Шрамовское; 8–16 – месторождения, не учтенные Государственным балансом запасов: 8 – Касторенское (Николаевская залежь), 9 – Горяиновское, 10 – Нижнетуровское, 11 – Криушанское, 12 – Плешковское, 13 – Беречка, 14 – Сергиевское, 15 – Горшеченское, 16 – Байгорское.

Латненское месторождение разделяется на Правобережную и Левобережную залежи. В пределах месторождения выделяют 9 участков: *Средний, Ендов Лог, Стрелица Ближняя, Белый Колодец, Гремяченский, Стрелица Дальняя, Белый Колодец Юго-Восточный, Волхоновский, Хохол-Дон*. Участки *Стрелица Ближняя, Гремяченский, Волхоновский* относятся к левобережной залежи.

Огнеупорные глины приурочены к отложениям девичьей свиты латненской серии аптского яруса нижнего отдела меловой системы, залегают на глинистых алевритах криушанской свиты (аптский ярус нижнего отдела меловой системы), и перекрываются песками и песчаниками волчинской свиты. Во вскрыше огнеупорных глин залегают толщи мезокайнозойских отложений, мощностью 20–36 м, представленная песками, мелом и элювиально-делювиальными отложениями неогеновой и четвертичной систем.

Средняя мощность полезной толщи составляет 2,5–3,0 м; максимальная – 16,3 м. Пласт глин имеет волнообразное залегание, его кровля и подошва то плавно опускается, то поднимается. Абсолютная отметка подошвы глин обычно колеблется в пределах 115–122 м, понижаясь до 103–106 м на отдельных участках [2, 3].

Залежи имеют форму округло-вытянутых линз и

располагаются в средней части аптского разреза. В вертикальном наиболее полном разрезе пласта (Левобережная залежь) выделяется пять литологических разновидностей огнеупорных глин, мощность которых меняется, в довольно широких пределах – от 0,1 до 2,7 м [4–7].

В настоящее время пласт огнеупорных глин представлен 14 сортами (полукислые сорта глин залегают в основании толщи, а основные в кровле):

Горнотехнические условия удовлетворительные для эксплуатации месторождения открытым способом. Гидрогеологические условия сложные, кровля и подошва полезной толщи обводнены.

В настоящее время эксплуатируется 2 участка: *Белый Колодец, Стрелица Ближняя*. Разработку и эксплуатацию ведет ОАО «Воронежское рудоуправление». На 01.01.2016 г суммарные балансовые запасы лицензионных участков (Левобережная и Правобережная залежи) Латненского месторождения составляют: по категории А+В+С₁ – 13299 тыс. т, С₂ – 12595 тыс.т; забалансовые – 4524 тыс.т. Запасы участков «Хохол-Дон», поисков Левобережья, поисков Правобережья Латненского месторождения на 01.01.2016 учитываются в нераспределенном фонде недр с суммарными балансовыми запасами: А+В+С₁ – 5944 тыс.т, С₂ – 4173 тыс. т; забалансовыми – 25893 тыс. т [8].

Тугоплавкие глины,**учтенные Государственным балансом запасов**

Месторождение Большая Карповка расположено в Советском районе в 4,5 км на северо-восток от ж.-д. ст. Кшень, в 130 км от г. Курска. Разведано в 1980 г Юго-западной геологоразведочной экспедицией [9].

Продуктивная толща приурочена к отложениям девичьей свиты аптского яруса нижнего мела, залегает на песчаных глинах и алевролитах валанжинского и барремского ярусов (объединенные богатщевская толща, свапская свита, бутувская толща) и перекрывается песками злыдинской и гаврилковской свит альбского яруса, а в местах их размыва – отложениями четвертичного возраста. Глины залегают в виде крупной линзы, протяженностью 2,85 км при ширине 1,3 км. Мощность глин изменяется от 0,2 до 9,0 м при средней – 6,11 м. Общая мощность отложений, перекрывающих полезную толщу, изменяется от 0,7 до 34,8 м при средней 18,08 м [9, 10].

На Большешкарповском месторождении, по данным ООО «Пласт-Импульс», проводящего разработку, карьер в настоящее время осуществляет добычу глин по 10 сортам, нумерованным в порядке глубины залегания (в то время как на момент утверждения запасов в ГКЗ 1982 году выделялось лишь 2 сорта). В производстве керамической плитки основной интерес представляют глины пестроцветные (БК-4), светло-серая (БК-8), темно-серая (БК-7), глина табачно-зеленая (БК-10). Для производителей керамического гранита могут быть интересны беложгущиеся разновидности глин: БК-6 (темно-серая) и БК-11 (голубая).

Горнотехнические условия месторождения благоприятны для открытой разработки. Запасы глин по категории В – 5955 тыс. т (в т.ч. глины 1 сорта 1618 тыс. т), C_1 – 17175 тыс. т (в т.ч. глины 1 сорта 5450 тыс. т), $B+C_1$ – 23130 тыс. т (в т.ч. глины 1 сорта 7068 тыс. т), C_2 – 15602 тыс. т (в т.ч. глины 1 сорта 5201 тыс. т). Кроме того, оценены прогнозные ресурсы в количестве P_1 – 9200 тыс. т. Прирост запасов возможен за счет перевода запасов категории C_2 и прогнозных ресурсов P_1 в промышленные. Месторождение разрабатывается ООО «Пласт-Импульс». Состояние запасов на 1 января 2016 г по категории В – 4072 тыс. т., C_1 – 17124 тыс. т, C_2 – 15602 тыс. т [11].

Лукошкинское месторождение тугоплавких глин находится в Елецком и Задонском районах Липецкой области, в 0,5 км к югу от железнодорожного разъезда «215 км», расположенного на железнодорожной ветке сообщением Воронеж-Орел, в 20 км к востоку от г. Ельца и 60 км к западу от г. Липецка. Открыто в 1951 году при проведении геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 Октябрьской экспедицией Московского геологического управления МГ СССР. Разведано в 1951–1953 гг «Геолстромтрестом» МПСМ РСФСР. Дополнительная разведка проведена в 1957 г. Комплексная доразведка проведена в 1965 г. Геологоразведочные работы на месторождении проводились в 1964–1970 гг. Переоценка запасов проведена в 2003 г.

Полезная толща представлена крупной пласто-

образной залежью глин зушской толщи аптского яруса. Ее средняя мощность составляет от 1,9 м до 14,1 м (среднее 6,2 м). Вскрыша представлена аптскими песками, глинами и суглинками четвертичного возраста, мощность ее достигает 15,0 м (в среднем 5,2 м). Залегает полезная толща на песках барремского яруса нижнего отдела меловой системы [12].

Минеральный состав глин иллит-каолиновый (иллит – 15–20%, каолинит 80–85%), по содержанию глинозема относятся к полукислым (14–28%), по количеству красящих оксидов (Fe_2O_3 и TiO_2) – с высоким содержанием (>3%) и средним содержанием (1,5–3,0%) [13]. Согласно лабораторным испытаниям, число пластичности составляет от 3,9 до 17,8%; керамические свойства: воздушная линейная усадка – 5,6–5,8%; формовочная влажность – 19,9–20,6%; огнеупорность – 1500–1580 °С. Определение холодного и горячего водопоглощения образцов, обожженных при температуре 1150 °С: холодное – 0,23–9,72%; горячее – 0,3–11,7%; предел прочности при сжатии при температуре 1100 °С – 28,6–79,4 МПа; предел прочности на изгиб при температуре 1100 °С – 8,1–28,9 МПа.

На месторождении выделяют 4 сорта глин [12].

По данным технологических испытаний установлено, что глины I сорта пригодны для производства кислотоупорных плиток, кислотоупорного кирпича, канализационных труб, плиток для полов, фасадных облицовочных плиток, пустотелых керамических камней. Глины II сорта пригодны для производства облицовочных плиток, лицевых керамических камней и кирпича марки 100 методом пластического формования, с морозостойкостью МРЗ-125.

Гидрогеологические условия простые. Подстилающие полезную толщу пески не обводнены. Воды четвертичных и апт-барремских горизонтов, вскрываемых карьером, не оказывают существенного влияния на эксплуатацию, и легко отводятся из карьера в близлежащий овраг и выработанное пространство карьера. Запасы месторождения утверждены ГКЗ СССР в 1985 г. в количестве 14880 тыс. т по категории А+В+ C_1 . Месторождение разрабатывается открытым способом 3 уступами. Селективная добыча глин I и II сорта производится роторным экскаватором. Общие запасы тугоплавких глин на 01.01.2015 г. по месторождению составили (А+В+ C_1): балансовые – 7891 тыс. т, забалансовые – 4262 тыс. т. Недропользователь – ЗАО «Лукошкинский карьер» [11].

Чибисовское месторождение расположено в 0,5 км от станции Извалы железнодорожной магистрали Елец-Грязи, в 20 км к востоку от г. Ельца, в 70 км южнее г. Липецка. Открыто Липецкой ГРЭ при поисково-разведочных работах по выявлению высокоглиноземистых глин.

Месторождение состоит из двух линзовидных горизонтальных залежей глин зушской толщи аптского яруса, разделенных эрозионным размывом. Вскрыша представлена аптскими песками, глинами и суглинками четвертичного возраста, мощность ее достигает 15,0 м. Залегает полезная толща на песках барремского

яруса нижнего отдела меловой системы. Минимальная промышленная мощность полезной толщи – 2 м, максимальная мощность прослоев пустых пород 0,5 м. Залежи глин не выдержаны по мощности, строению и качеству полезного ископаемого. Полезная толща делится на два слоя: верхний – алевитистых глин, отнесенных к керамическим, и нижний – высокопластичных глин, отнесенных к цементным глинам [10, 12].

Минеральный состав глин иллит-каолининовый (иллит – 15–20%, каолинит 80–85%) [14]. По химическому составу глины отвечают требованиям кондиций, но отличаются изменчивостью содержания основных компонентов (Al_2O_3 – 12,45–31,10%, SiO_2 – 51,88–72,40%, Fe_2O_3 – 1,08–16,57%, TiO_2 – 0,20–1,44%). Число пластичности составляет от 8,2 до 14,3%. Керамические свойства: воздушная линейная усадка – 4,6%; формовочная влажность – 7,3%, огнеупорность – 1560–1580 °С. Определение холодного и горячего водопоглощения образцов, обожженных при температуре 1150 °С: холодное – 0,11–9,54%; горячее – 0,21–10,39%. Предел прочности при сжатии при температуре 1100 °С – 66,8–77,9 МПа, предел прочности на изгиб при температуре 1100 °С – 22,8–25,8 МПа.

Керамические глины могут быть использованы для: изготовления лицевого кирпича марки 100–125; плитки для полов, внутренней облицовки стен и кислотоупорной плитки; канализационных труб. Цементные глины пригодны для производства цемента марки «500».

Горнотехнические условия благоприятные. По состоянию на 01.01.2016 г баланс запасов составляет: $A+B+C_1$ – 12 940 тыс. т, кроме того, целики 322 тыс. т. Месторождение эксплуатируется ЗАО «Недра-керамик» [11].

Малоархангельское месторождение расположено в 4,5 км к югу от г. Малоархангельска Орловской области. Месторождение открыто в результате поисковых работ в 1973 г.

Полезная толща приурочена к готеривскому и аптскому ярусам нижнего мела и имеет мощность от 1,2 м до 15,1 м, в среднем – 7,6 м. Средняя мощность вскрыши – 6,2 м.

Согласно лабораторным исследованиям химический состав глин следующий – SiO_2 – 60,22–71,52%; Al_2O_3+TiO – 16,56–23,85%; Fe_2O_3 – 3,27–7,74%; CaO – 0,43–1,21%; MgO – 0,35–1,91%; SO_3 – 0,02–0,2%; Na_2O – 0,13–0,30%; K_2O – 0,62–1,72%; п.п.п. – 6,05–10,35%. Показатель огнеупорности – 1350–1570 °С.

Месторождение эксплуатируется в комплексе с четвертичными кирпичными суглинками и песками-отошителями мелового возраста [10].

Малоархангельское месторождение разрабатывается ЗАО Совместное российско-итальянское предприятие "Велор" (для производства керамической плитки Kerama Marazzi). Сырье месторождения пригодно для производства лицевого кирпича пустотелого с 18 пустотами марок 125–150, "Мрз-35" с добавкой 10% песка, температура обжига 1020 °С и керамической плитки для внутренней облицовки.

Запасы, утвержденные ТКЗ (протокол №14 от

25.09.86 г), составили по категориям $A+B+C_1$ – 8512 тыс. м³.

Запасы тугоплавких глин на Западной и Восточной залежах на 01.01.2016 г составили по категориям $A+B+C_1$ – 7682 тыс. м³. Из трех участков Восточной залежи (восточного, западного, северного) разрабатывались два – восточный и западный [11].

Краснояржское месторождение находится в 3 км юго-восточнее пос. Красная Яруга. Открыто Белгородской геологоразведочной экспедицией ТГУЦР в 1962 г. В 1965 г произведена предварительная, а 1971–1976 гг детальная разведка, пересчет запасов проведен в 1994 г.

Полезная толща приурочена к краснояржской толще миоцена и состоит из двух горизонтов: нижний – горизонт огнеупорных глин, мощностью до 5,3 м; верхний – горизонт тугоплавких глин, мощностью до 11,9 м, средняя мощность полезной толщи 7,22 м. Полезная толща подстилается тонкозернистыми песками полтавской серии. Во вскрыше залегают четвертичные суглинки и глины, мощностью 1,5–5,5 м, в среднем 4,5 м.

Согласно лабораторным исследованиям средний химический состав глин следующий – SiO_2 – 68,23 %; Al_2O_3 – 16,92 %; TiO_2 – 1,15 %; Fe_2O_3 – 5,66 %; CaO – 0,94 %; MgO – 0,56 %; SO_3 – 1,84 %; $K_2O + Na_2O$ – 0,34 %; п.п.п. – 6,28 %. На месторождении выделены три керамические группы глин на основании технологических свойств: I – светложгущиеся огнеупорные, II – темно-жгущиеся тугоплавкие; III – темно-жгущиеся огнеупорные и тугоплавкие.

На данный момент на территории месторождения располагается свиноводческий комплекс, в связи с этим эксплуатация его невозможна. Запасы по Краснояржскому месторождению утверждены ТКЗ в 1976 г в качестве сырья для производства пустотелого лицевого кирпича марки «100–150». По состоянию на 01.01.2016 г. запасы по категориям $B+C_1$ – 4154 тыс. т. [11].

Шрамовское месторождение находится в 25 км южнее г. Россошь. Открыто в 2001 году ОАО "Воронежское рудоуправление" в ходе проведения поисково-оценочных работ на керамические глины.

Полезная толща приурочена к отложениям берекской свиты олигоцен-миоцена. Средняя мощность полезной толщи – 2,53 м. Вскрыша сложена песками берекской свиты, глинами и суглинками четвертичной системы общей мощностью от 1,8 до 19,8 м. Средняя мощность вскрышных пород – 11,6 м. Подстилается полезная толща глинистыми песками берекской свиты и песками кантемировской свиты олигоцена [10].

В пределах продуктивного пласта выделяются два сорта глин: I – светло-желтые глины (мощность 0,5–3,5 м), которые залегают в верхней части слоя; II – в светло-серые (мощность 0,4–1,5 м), залегающие в нижней части слоя. Глины отличаются в основном содержанием железа (в глинах I сорта железа больше). Согласно лабораторным исследованиям средний химический состав глин следующий – SiO_2 – 54,60–65,90 %; Al_2O_3 – 16,67–22,43 %; TiO_2 – 0,9–1,17 %;

Fe_2O_3 – 3,48–5,11 %; CaO – 0,91–4,41 %; MgO – 0,81–1,21 %; SO_3 – 0,03–0,14 %; Na_2O – 0,25–0,48 %; K_2O – 0,98–1,78 %; п.п.п. – 6,65–11,57 %.

По состоянию на 01.01.2016 г запасы по категориям А+В+С₁ – 747 тыс. т [11].

Тугоплавкие глины, не учтенные Государственным балансом запасов

В настоящий момент выявлено 9 месторождений тугоплавких глин: *Касторенское (Николаевская залежь), Горяиновское, Нижнетуровское, Криушанское, Плешковское, Беречка, Сергиевское, Горшеченское, Байгорское* (см. рис. 1). Первые 6 месторождений приурочены к глинам аптского яруса, *Сергиевское и Горшеченское* – к киевской свите эоцена, *Байгорское* – к беречской свиты олигоцен-миоцена.

Касторенское (Николаевская залежь) расположено в Касторенском районе Курской области, прослежено на правом берегу р. Олым (северо-восточнее поселка Касторное) в контуре сел Андреевка, Успенка, Николаевка, Ольховатка; на левобережье (северо-западнее от поселка Касторное) в контуре сел Краснознаменское, Михнево и поселка Касторное. Выявлено в 1982–1984 гг Юго-Западной геологоразведочной экспедицией в соответствии с планом геологоразведочных работ ПГО «Центргеология» [9].

Полезная толща приурочена к глинистым отложениям девичьей свиты аптского яруса. Мощность ее изменяется в пределах 0,3–10,3 м, при средних значениях в контуре залежи 2,3–4,5 м. Мощность вскрышных пород колеблется в пределах 2,0–35,0 м, при средних значениях 16–18 м.

Глины, в основном, низко- и среднedisперсные, умеренно-пластичные, с низким содержанием крупнозернистых включений, в основной массе неспекающиеся, полуокислые с линзами кислых, тугоплавкие с огнеупорностью от 1350 °С до 1500 °С.

Химический состав глин (в %): SiO_2 – 60,01–85,2; Al_2O_3 – 8,07–24,68; Fe_2O_3 – 0,83–16,57; TiO_2 – 0,16–0,24; CaO – 0,26–2,75; MgO – 0,19–3,33; SO_3 – 0–0,45; Na_2O – 0–0,37; K_2O – 0,55–2,25; п.п.п. – 3,0–7,93.

Сырье при обжиге дает черепок, в основном, светлых тонов. По заключению лаборатории, глины рекомендованы для дальнейшего изучения с целью определения пригодности в производстве керамических плиток для внутренней облицовки, кислотоупорного кирпича и плиток фасадных дренажных труб [9].

Залежь имеет благоприятные гидрогеологические условия. Запасы сырья рассмотрены НТС Юго-Западной ГРЭ (протокол №12 от 30.08.1984 г) в количестве по категории С₂ – 30,2 млн т и прогнозные ресурсы категории Р₁ – 73,4 млн т. Детальные геологоразведочные работы не проводились.

Горяиновское проявление расположено в Касторенском районе Курской области, в 0,5 км западнее с. Горяиново. Выявлено в результате геологоразведочных работ на черепичные глины в 1940 г Геологическое строение уточнено при поисковых работах на огнеупорные глины, которые проводились 1957–58 гг.

Полезная толща приурочена к глинистым отложениям девичьей свиты аптского яруса. Глины низкого качества. Авторские запасы по категории А составляют 51,5 тыс. т (пересчитано из 23,4 тыс. м³) [5].

Нижнетуровское проявление расположено в Нижнедевицком районе Воронежской области в южной части с. Нижнее Турово. Было выделено в ходе комплексной геолого-гидрогеологической съемки в 1960–1961 гг. Полезная толща приурочена к глинистым отложениям девичьей свиты аптского яруса. Авторами в точке наблюдения описана каолинистая глина от черной до серой, жирная, пластичная, плотная. Мощность до 1,5 м. Проявление требует серьезного доизучения. Авторских подсчетов прогнозных ресурсов не было.

Криушанское месторождение огнеупорных глин расположено в Панинском районе Воронежской области в 20 км западнее пос. Анна на междуречье Икорец-Битюг. Разведано Придонской комплексной геологоразведочной экспедицией 1979–1983 гг.

В сложно построенном разрезе Криушанского месторождения среди аптских отложений здесь выделяется старичные впадины, разделяющие их межрусловые поднятия и глубокие русловые врезы.

На породах первых двух структур залегают довольно выдержанный пласт глин, местами с примесью алевритового и песчаного материала. Здесь выделяется два уровня развития глин – нижний, с абсолютной отметкой подошвы +80 м и верхний +70. Нижние глины (старичные) обычно углистые, имеющие форму мелких линз. Верхние глины (болотные) более светлые, образуют протяженные неправильно-округлые тела и осложнены врезанными в них ложбинами (промоинами), выполненными алеврито-песчаным материалом. Глины обычно темно-серого до черного цветов и обогащены аллохтонной органикой [14].

Сведений о запасах и прогнозных ресурсах нет.

Плешковское месторождение расположено в Ливенском районе Орловской области в 10 км юго-западнее железнодорожной станции Коротыш, на правом берегу р. Сосны. Разведано Бюро геологических разведок в 1929 г; в 1955–1956 гг обследовано Укргеолнерудом.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения меловой и четвертичной систем. Полезная толща сложена континентальными отложениями аптского яруса и представлена глиной светло-розовой, желтоватой, местами желтой с пропластами серой, неравномерно песчаной, слюдистой, мощностью от 1,9 м до 4,8 м, в среднем 3,23 м; глиной серой, желтоватой, тонкопесчаной, слюдистой, максимальной мощностью 2,5 м, в среднем 1,32 м; глиной желтой, красноватой, сильно песчаной со средней мощностью 1,0 м. Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем и моренными глинистыми песками. Средняя мощность вскрышных пород 2,48 м.

Химический состав серой слюдистой глины (%): SiO_2 – 75,6; Al_2O_3 – 15,43; TiO_2 – 0,09; Fe_2O_3 – 0,67;

CaO – 1,3; MgO – 0,008, SO₃ – 0,51. Показатель огнеупорности –1630 °С. Общая усадка 6,0–8,0%, водопоглощение 9,0–15,0%. В результате лабораторных испытаний установлено, что глины могут быть использованы для неответственных огнеупорных изделий, в качестве добавки к сырью для производства кислотоупорных изделий, канализационных труб, метлахских плиток, черепицы.

Горнотехнические условия эксплуатации удовлетворительные. Запасы по категории А+В+С₁ – 3863 тыс. тонн. Месторождение эксплуатировалось до 60-х гг прошлого века, после чего было заброшено. Для определения промышленного значения месторождения необходимо провести доразведку.

Участок Беречка огнеупорных и тугоплавких глин расположен в Покровском районе Орловской области, в 110 км юго-восточнее г. Орла и в 500 м западнее д. Беречка. Участок разведан Орловской ГРП в 1991 г.

В геологическом строении участка принимают участие меловые и четвертичные отложения. Полезная толща представлена глинами апского яруса нижнего мела, которые распространены повсеместно и залегают на темно-серых глинах готерив-баррема. В нижней части разреза аптский ярус представлен довольно однообразной толщей светло-серых и голубовато-серых глин с различными оттенками. Полезная толща представляет собой пластообразную залежь, выклинивающуюся в бортах прилегающих оврагов по периметру контура подсчета ресурсов. Её мощность меняется в пределах от 1,0 м до 6,0 м, в среднем – 3,77 м. В верхней части аптского яруса залегают пески мелко-среднезернистые, мощностью от 4,4 м до 8,2 м. Во вскрыше залегают четвертичные отложения, представленные покровными суглинками неоплейстоцена и почвенно-растительным слоем голоцена. Мощность перекрывающих полезную толщу отложений составляет 4,9–15,6 м, в среднем – 12,2 м.

Минеральный состав глин продуктивного горизонта характеризуется преобладанием каолинита (80–95%) с незначительной примесью иллита (до 20%) и смектита (до 15%). Химический состав глин: Al₂O₃ – 16,01–24,5%; Fe₂O₃ – 2,6–7,25%. По показателю огнеупорности выделяют тугоплавкие (1350–1580 °С) и огнеупорные (1580–1690 °С) разновидности.

Подсчитаны прогнозные ресурсы по категории Р₁ на огнеупорные и тугоплавкие глины в количестве 8011,25 тыс.м³ или 16743,5 тыс. т., в том числе тугоплавких глин 7310,0 тыс. м³.

Сергиевское месторождение расположено в Губкинском районе Белгородской области у села Сергиевка, в 9 км юго-западнее г. Губкина. Разведано Геологическим трестом КМА в 1931–1932 гг; в 1956 г Росгеолстромом; в 1949 г часть глин месторождения изучена на буровые растворы трестом Курскгеология.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем. Полезной толщей служат зеленовато-серые и серые глины киевской свиты палеогена морского генезиса, залегающие выдержанным сло-

ем, мощностью 1,8–7,7 м, в среднем 5,77 м. Во вскрыше залегают кварцевые пески полтавской серии палеоген-неогена, средней мощностью 1,70 м, четвертичные суглинки, мощностью 2,5 м, и почвенно-растительный слой мощностью 0,4–0,6 м. В основании толщи залегают пески киевской свиты.

Химический состав тугоплавких глин (%): SiO₂ – 57,80–73,93; Al₂O₃ – 10,27–23,15; Fe₂O₃ – 3,55–5,65; CaO – 0,50–3,06; MgO – 1,10–2,07; SO₃ – сл. – 0,56. Показатель огнеупорности – 1400–1480 °С.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятны для разработки открытым методом. Отношение мощности вскрыши к мощности полезной толщи 1:1. В кровле глин, являющихся водоупором, отмечается наличие водоносного горизонта на глубине 2,4–4,8 м.

Запасы по категории С₁ в количестве 37549 тыс. тонн, были списаны с баланса, как утратившее свое значение, однако в 1978 г в пределах участка были найдены высокоглиноземистые глины [10].

Использование глин данного месторождения возможно лишь при дополнительном обогащении добытого сырья.

Горшеченское проявление расположено в Горшеченском районе Курской области, в 1 км к северу от поселка Горшечное. Вытянуто в меридиональном направлении на 1050 м при ширине 600 м. Выявлено в результате поисковых работ, проведенных в 1976–1979 гг Юго-Западной комплексной геологоразведочной экспедицией. Полезная толща приурочена к отложениям киевской свиты палеогеновой системы. Глины присутствуют в виде линз, слоев среди песчаного разреза. Средняя мощность их составила 6,0 м, средняя мощность вскрышных пород – 4,2 м.

Качество сырья охарактеризовано 3-мя рядовыми пробами. Глины коричневые, красно-коричневые, пестроцветные, среднепластичные (число пластичности 19,9–23,0 ед.), низко- и среднедисперсные (содержание частиц менее 0,001 мм – 35,9–41,9 %). Они кислые и полукислые, с высоким содержанием красящих оксидов. По степени спекаемости относятся к неспекающемуся сырью. При обжиге дают черепок светло-оранжевого и оранжевого цвета [9].

Прогнозные ресурсы глин на площади 624 тыс.м² составили по категории Р₁ – 3742 тыс.м³, при объеме вскрыши 2620 тыс.м³. Рассмотрены на НТС ЮЗКГРЭ (протокол №36 от 30.11.1979 г) и рекомендованы для дальнейшего исследования в качестве сырья для производства дренажных труб.

Байгорское месторождение выявлено в 1966 г и предварительно оценено в 1969 г. Участок расположен в Верхнехавском районе Воронежской области области в 7–10 км к северу и северо-западу от районного центра Верхняя Хава.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения неогеновой и четвертичной систем, представленные аллювиально-озерными отложениями нижнего плиоцена и суглинками разнообразными как по генезису, так и по литологическому

составу. Глины продуктивного горизонта слагают самую верхнюю часть отложений усманской свиты и сохранились только в пределах древних водораздельных пространств. Глины бледно-зеленые с сероватым, желтоватым и коричневым оттенками, с охристыми и красными пятнами ожелезнения. Вскрышные породы представлены флювиогляциальными песками, моренными глинами и аллювиально-делювиальными суглинками. Мощность до 11 м.

Химический состав глин (%): SiO_2 – 57,60–76,67; Al_2O_3 – 12,0–15,63; TiO_2 – 0,23–0,94; Fe_2O_3 – 3,53–7,46; п.п.п. – 3,41–10,28. Гранулометрический состав (фракции в %): 1,0–0,5 мм – 0–2,43; 0,5–0,2 мм – 0–3,01; 0,05–0,001 мм – 2,74–39,47; 0,01–0,005 мм – 0,45–12,69; 0,005–0,001 мм – 5,21–27,24; менее 0,001 мм – 3,29–77,39. По минеральному составу глины каолинит-смектиновые. Показатель огнеупорности – 1380–1520°C [10].

Глины не обводнены. Перспективы прироста запасов ограниченные. Месторождение не эксплуатируется. Запасы тугоплавких глин по категории C_1+C_2 составляют 12971 тыс. т. Кроме того в охранном целике 989 тыс. т.

Выводы

Таким образом, на территории Центрально-Черноземного региона выявлено 16 месторождений керамических глин, из которых 7 учтены Государственным балансом запасов. Пять месторождений находятся в разработке. Развитие минерально-сырьевой базы керамических глин возможно за счет детального изучения месторождений, не учтенных Государственным балансом запасов. Глины этих месторождений относительно менее качественные, но, тем не менее, пригодны для использования в качестве керамического сырья.

Также возникает проблема незаконной гражданской и административной застройки на месторождениях. Решению этой проблемы способствует постановка геологических работ на перспективных участках, выделенных при проведении ГДП-200 [15].

ЛИТЕРАТУРА

1. Савко, А. Д. Геология Воронежской антеклизы / А. Д. Савко. – Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета. – Вып. 12. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2002. – 165 с.

2. Савко, А. Д. Минерагения аптских отложений Воронежской антеклизы. Статья 1. Огнеупорные и керамические глины / А. Д. Савко [и др.] // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2011 – № 2. – С.116–136.

3. Объяснительная записка к атласу фациальных карт Воронежской антеклизы / А. Д. Савко [и др.]. // Труды НИИ Геологии, Вып. 20 – Воронеж, 2004. – 107с.

4. Савко, А. Д. Литология аптских отложений междуречья Дон–Ведуга–Девица / А. Д. Савко, В.П. Михин // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000. – №3 (9). – С. 56–68.

5. О количественной взаимосвязи кристаллохимических и термических свойств каолинита / Н. С. Бортников [и др.] // ДАН. – 2009. – Т. 428. – № 4. – С. 515–518.

6. Изотопный состав кислорода каолинитовых пород как отражение различных стадий их литогенеза / Н. С. Бортников [и др.] // ДАН. – 2011. – Т. 438. – № 3. – С. 5–7.

7. История каолинита в коре выветривания и связанных с ней месторождениях глин по данным ЭПР / Н. С. Бортников [и др.] // ДАН. – 2010. – Т. 433. – № 2. – С. 227–230.

8. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Глины огнеупорные. – М., 2016.

9. Вергель, Н. Л. Месторождения неметаллических полезных ископаемых Курской области / Н. Л. Вергель, В. А. Лющин, Н.И. Литовченко. – Курск, 2004. – 261 с.

10. Савко, А. Д. Нерудные полезные ископаемые Черноземья / А. Д. Савко, Г. В. Холмовой, С. А. Ширшов // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 32. – Воронеж. – 2005. – 314 с.

11. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Глины тугоплавкие. – М., 2016.

12. Андреенков, В. В. Естественные отделочные и облицовочные материалы из осадочных пород северо-востока Воронежской антеклизы / В. В. Андреенков, А. Д. Савко // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 15. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. – 94 с.

13. Андреенков, В. В. Аптские керамические глины Липецкой области / В. В. Андреенков // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000. – № 5(10). – С. 148–158.

14. Савко, А. Д. Керамические глины Центрально-Черноземного района / А. Д. Савко, А. В. Крайнов – Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета. – Вып. 88. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2015. – 109 с.

15. Крайнов, А. В. Характеристика перспективных участков для постановки разведочных работ на керамические глины листов М-37-II (Кшенский) и М-37-III (Касторное) / А. В. Крайнов // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Воронеж. – 2015. – № 3. – С. 134–137.

Воронежский государственный университет

*Крайнов Алексей Васильевич, научный сотрудник
НИИ Геологии, кандидат геолого-минералогических наук*

*E-mail: aleksey_vsu_geo@mail.ru
Тел.: 8-952-548-47-72*

*Дмитриев Дмитрий Анатольевич, доцент кафедры
исторической геологии и палеонтологии, кандидат
геолого-минералогических наук*

E-mail: dmitgeol@yandex.ru; Тел.: 8 (473) 220-86-34

Voronezh State University

*Krainov A. V., the master engineer of scientific research
institute of Geology, Candidate of Geology-Mineralogical
Science*

*E-mail: aleksey_vsu_geo@mail.ru
Тел.: 8-952-548-47-72*

Dmitriev D. A., Associate professor of the Historical Geology and Paleontology Chair, Candidate of Geology-Mineralogical Science

E-mail: dmitgeol@yandex.ru; Тел.: 8 (473) 220-86-34