

МЕЛОВЫЕ ПЕСКИ РАЙОНА ЛАТНЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ). ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

В. В. Горюшкин¹, А. В. Крайнов²

¹ОАО «Воронежское рудоуправление»

²Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 5 февраля 2016 г.

Аннотация: в пределах Латненского месторождения огнеупорных глин выделяются подглиняная и надглиняная пачки песков. Первая сложена разномерными песками аптского яруса. Надглиняная пачка представлена тремя стратиграфическими подразделениями – аптским и альбским ярусами нижнего мела и сеноманским ярусом верхнего мела. В статье приведены данные о песках Латненского месторождения и возможности использования этих пород в народном хозяйстве.

Ключевые слова: пески строительные, пески стекольные, пески формовочные, гранулярный состав.

THE CRETACEOUS SANDS OF THE LATNENSKIY DEPOSITS DISTRICT (VORONEZH REGION). IT'S APPLICATIONS

Abstract: in the region of Latnenskiy deposits of refractory clays are distinguished under- and over-clay sands packs. The first is composed of fine-grained sands Aptian stage. Over-clay pack consists of three stratigraphic units – Aptian and Albion Lower Cretaceous and Upper Cretaceous of Senomanian. The article presents the data of Latnenskiy sands deposits and the possibility of using these species in the national economy.

Keywords: building sand, sand glass, sand molding, particle size distribution.

В пределах Латненского месторождения (рис. 1), по отношению к толще аптских огнеупорных глин, выделяются подглиняная и надглиняная толщи песков [1, 2, 3] (рис. 2).

Нижняя подглиняная толща сложена косослоистыми кварцевыми гравийно-песчаными отложениями аптского яруса, мощностью от 5 до 20 м. Строевание толщ изменчиво. На участке «Средний» преобладают жёлтые, крупнозернистые пески. Для серых, почти белых тонкозернистых песков участка «Белый Колодец» характерно наличие маломощных глин и прослоев глинистых песков.

Среди песков участка «Средний» отмечаются линзы песчаников. Пески содержат гравий, в отдельных участках его количество достигает 50 %, и они переходят в песчано-гравийные смеси. Количество алевритового материала составляет первые проценты.

Надглиняная толща сложена:

1. белыми, светло-серыми и желтовато-серыми разномерными кварцевыми песками аптского яруса (K_{1a}), мощностью 5–10 м;
2. желтовато-серыми глауконит-кварцевыми и кварцевыми, преимущественно, мелкозернистыми песками альбского яруса (K_{1al}), мощностью 6–12 м;
3. зеленовато-серыми глауконит-кварцевыми песками сеноманского яруса (K_{2s}), с прослоями фосфоритов, мощностью 4–11 м.

Применение песков в промышленности основывается на их различных физических и химических свой-

ствах. В зависимости от наименования готовой продукции требования к исходному составу песков различные.

Сырьё было проанализировано для возможности его применения в качестве строительных, формовочных и стекольных песков [5, 6, 7].

Подглиняные строительные пески. Подглиняные пески аптского яруса на участке «Средний» в разрезе изменяются от крупных (модуль крупности (МК) – 2,54), средних (МК – 2,08), до мелких (МК – 1,68), и очень мелких (МК – 1,45). Полный остаток на сите с сеткой 0,063 мм составляет соответственно 61 %, 34 %, 20 %, 13 %. В крупных, средних и мелких он соответствует требованиям ГОСТ 8736–2014. Песок для строительных работ. Технические условия [5]; в очень мелких (13 %) превышает требования [5] (до 10 %). Содержание зерен крупностью 10 и 5 мм и менее 0,16 мм, соответствует [5]. Средние пески могут быть отнесены к 1 классу, остальные ко 2 классу. Содержание пылевидных и глинистых частиц составляет в крупных 4 %, в средних 1 %, в мелких 1 %, в очень мелких 3 %. Средние пески соответствуют 1 классу, остальные – 2 классу. Глина в комках отсутствует. Средние пески соответствуют 1 классу, крупные и мелкие 2 классу, могут быть использованы, как строительные. Средний модуль крупности подглиняных песков – 2,39.

На участке «Белый Колодец» пески в разрезе изменяются от крупных (МК – 2,94), средних (МК – 2,0), до

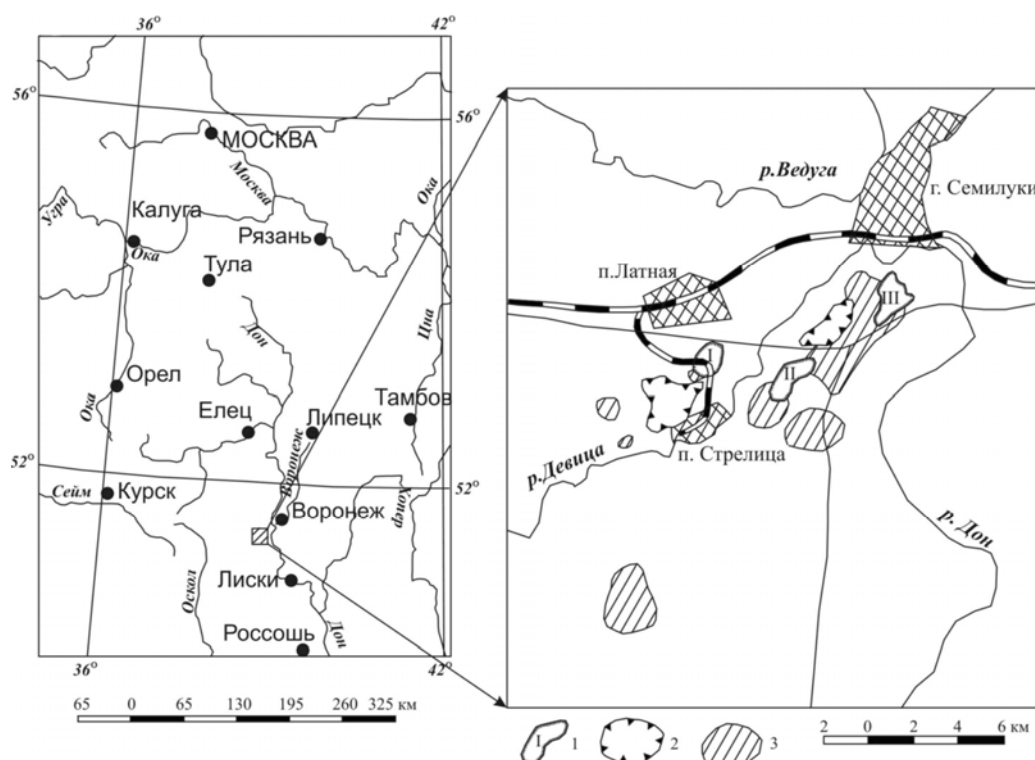


Рис. 1. Схема расположения Латненского месторождения. Слева – положение месторождения на обзорной карте, справа – схема расположения площади развития огнеупорных глин и добывающих карьеров в пределах Латненского месторождения; 1 – действующие карьеры: I – Стрелица ближняя, II – Белый Колодец, III – Средний; 2 – отработанные карьеры; 3 – площади развития огнеупорных глин [4].

Таблица 1

Средний гранулярный состав подглиняных песков участка «Белый Колодец»

Участок	Остатки на ситах							Модуль крупности	Глинистая фракция	Глина в комках
	5,0	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	<0,16			
Блок 1	0,07	7,78–7,85	14,61–22,46	22,24–44,7	23,25–67,95	21,45–89,4	10,6	2,22	1,19	0,03
Блок 2	0,05	6,18–6,23	16,87–23,1	27,69–50,79	22,47–73,26	17,0–90,26	9,7	2,40	1,53	0,03

мелких (МК – 1,72). Так как добыча песков ведется без разделения песков по сортам, то характеристика песков приводится по разведочным блокам (табл. 1).

В блоке 1 пески по модулю крупности относятся к средним и по полный остаток на сите фракции 0,63 мм удовлетворяет требованиям [5]; по содержанию зерен более 10 мм и более 5 мм, по содержанию глинистых и пылеватых частиц, по содержанию глины в комках и по содержанию активных радионуклидов – к 1 классу.

В блоке 2 пески несколько крупнее, чем в блоке 1 и имеют следующие характеристики: по модулю крупности относятся к средним; по содержанию зерен более 10 мм и 5 мм, глинистых и пылеватых частиц? глины в комках, и активных радионуклидов относятся к 1 классу.

Таким образом, разведанные пески обоих блоков относятся к средним и крупным пескам 1 класса и могут быть использованы во всех видах строительства [5].

В минеральном составе преобладает кварц (95–

98 %), с примесью полевых шпатов (0,1–4,0 %), глинистых минералы (0,1–0,5 %), минералов тяжелой фракции [8, 9]: ильменита, ставролита, лейкоксена, дистена, циркона и др. (до 0,2 %) и гидроокислов железа (до 0,5 %). Обнаружено золото в количестве 9 мг/м³. Тяжелые минералы обычно тяготеют к фракции менее 0,2 мм и обычно накапливаются в хвостах гидрокласификатора. В основании толщи иногда отмечается галька кремнистых пород и кварца размером до 10 см, а также углефицированные растительные остатки. Коэффициент фильтрации составляет 2,25 м/сут.

Средний химический состав песков: SiO₂ – 96,6 %, Fe₂O₃ – 0,27 %, Al₂O₃ – 0,85 %, TiO₂ – 0,27 %, CaO – 0,56 %, п.п.п. – 0,55 %.

По основным показателям пески участка «Белый Колодец» соответствуют требованиям [5] и поэтому могут быть использованы в строительных технологиях в качестве заполнителя тяжелых, легких, мелкозернистых, ячеистых и силикатных бетонов, строительных растворов, приготовления сухих смесей, для

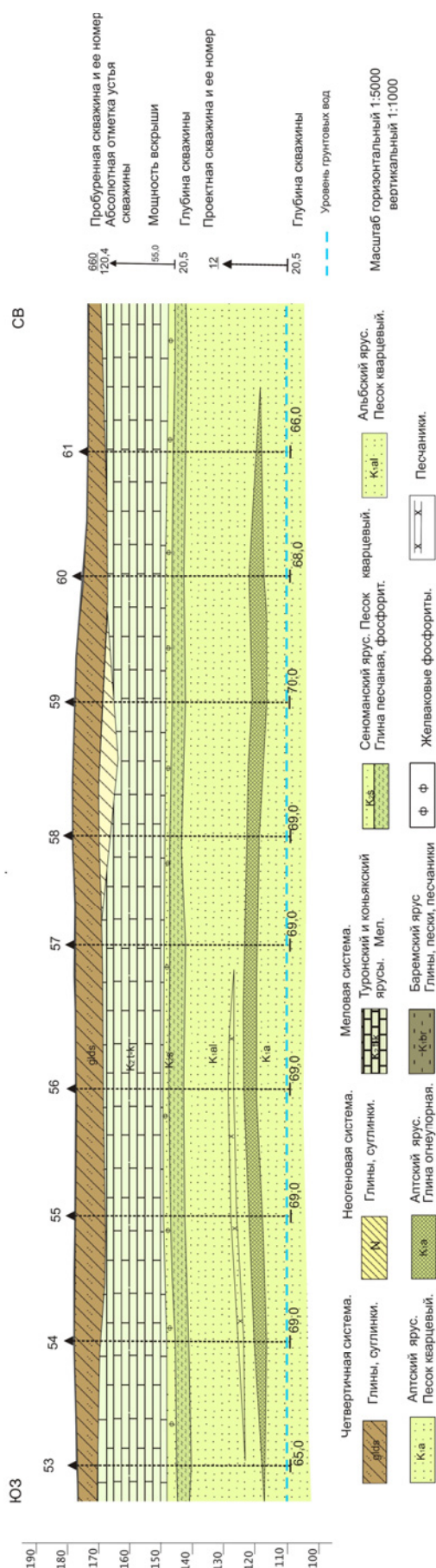


Рис. 2. Геологические разрезы Латненского месторождения.

устройства оснований и покрытий автомобильных дорог.

Произведен сравнительный анализ средних показателей песков за многие годы попутной добычи и используемых в качестве строительных с результатами изучения песков по разведочным скважинам (табл. 2). Качество песков за годы добычи и по результатам разведки на участке практически не меняется.

Крупнозернистые строительные пески участка «Белый Колодец» являются дефицитным полезным ископаемым, пользующимся большим спросом и рекомендуются к утверждению запасов и попутной отработке.

Надглиняные пески участков Латненского месторождения «Средний» и «Белый Колодец»

На участках «Средний» и «Белый Колодец» огнеупорные глины перекрыты толщей кварцевых песков мощностью от 19,7 до 27,5 м. Представлены они отложениями аптского, альбского и сеноманского ярусов. По физико-механическим свойствам они разделены на 5 слоев. Слои № 1, № 2 и № 3 характеризуют надглиняную песчаную толщу аптского яруса, слой № 4 и слой № 5 – отложения альбского и сеноманского ярусов (табл. 3).

Слой 1 залегает непосредственно на огнеупорных глинах и представлен песками оранжево-бурыми, ржаво-жёлтыми, до серых, кремовых, желтоватых, кварцевыми средне- и мелкозернистыми, глинистыми, пастиловидными. Для песков этого горизонта характерна косая слоистость речного типа, переходящая в горизонтальную, горизонтально-волнистую.

Пески, лежащие непосредственно на огнеупорных глинах на участке «Средний», изменяются от очень мелких до очень тонких (МК 1,1–0,6) [5]. Полный остаток на сите 0,063 мм составляет 0,01–0,58 %, частицы крупностью свыше 10 мм и 5 мм отсутствуют. Щелочная вытяжка из песков в основном светлее эталона, что указывает на отсутствие органических примесей.

В минеральном составе преобладают кварц (98 %) с примесью полевых шпатов (2 %) и минералов тяжелой фракции (0,056 %), среди которых преобладают лейкоксен, дистен, циркон и ильменит (табл. 4). Мощность слоя 0,9–1,8 м на участке «Средний» и 2,2–3,2 м на участке «Белый Колодец».

Слой 2. Выше залегают светло-серые, до белых местами с пятнами и прослоями ожелезнения кварцевые мелкозернистые пески. Этот слой еще называется «слоем стекольных песков». Однако по содержанию фракции менее 0,1 мм они к таковым не относятся [6, 7], т.к. её содержание более 15 %. В гранулометрическом составе преобладают фракции 0,8–0,1 мм, которые составляют от 84,12 % до 92,12 %. Остаток на сите 0,8 мм, 0,03–1,23 %. Проход через сито 0,1 мм 6,90–20,39 %. Основные порообразующие фракции 0,25–0,1 мм составляющие 89,25 %.

Светло-серые пески на участке «Средний» очень тонкие (МК 0,3–0,6), полный остаток на сите 0,063 мм

Таблица 2
Сравнение качественных показателей песка по данным разведки и добычи за 2009 год

№ п/п	Наименование показателя	Единицы измерения	Среднее значение по разведке	Среднее значение по добыче
1	Модуль крупности	Ед.	2,40	2,43
2	Остаток на сите 0,63 мм	%	50,79	47,44
3	Содержание зерен более 10 мм и 5 мм	%	0,05	0,01 и 0,68
4	Содержание зерен менее 0,16 мм	%	9,74	4,75
5	Содержание пылеватых, илистых, глинистых	%	1,53	0,0
6	Глина в комках	%	0,0	0,0
7	Органические примеси	-	Светлее эталона	Светлее эталона
8	Общая сера	%	0,0	0,0
9	Слюда	%	0,0	0,0
10	Уголь	%	0,0	0,0

Таблица 3
Основные качественные показатели песков участков «Средний» и «Белый Колодец» [по 2]

№ слоя – индекс	Мощность слоя, м	Модуль крупности	Остаток на сите 0,63, %	Содержание зерен более 10 мм и 5 мм, %	Содержание зерен менее 0,16 мм, %	Содержание пылеватых, илистых, глинистых, %	Глина в комках, %	Орг. примеси	Реакционная способность, Ммоль/л	Коеф. фильтрации, м/сут
«Средний»										
1 – K _{1a}	0,9–1,8	0,6–1,1	0,01–0,58	0	16,47–25,66	0	0	Св. эт	21,8	3,12
2 – K _{1a}	0,4–1,0	0,3–0,6	0,02–5,99	0	28,0–72,04	0,15–1,09	0	н.о.	н.о.	н.о.
3 – K _{1a}	До 6,0	1,2–2,1	4,9–38,74	0	5,6–27,5	0,1–1,9	0	Св. эт	17,1–43,9	2,9–17,2
4 – K _{1al}	11,4	0,3–1,0	0,11–4,2	0	11,5–78,6	0,3–4,3	0	Св. эт	19,8–29,0	1,5–6,8
5 – K _{2s}	6,0–7,5	0,3–1,2	0,1–7,2	0	16,1–28,8	1,7–7,8	0	Св. эт	н.о.	н.о.
«Белый Колодец»										
1 – K _{1a}	2,2–3,2	0,1–0,8	0,01–11,0	0	41,5–81,3	0,0–5,0	0	Св. эт	9,2–25,4	0,54–3,9
2 – K _{1a}	0,8–1,2	0,4–1,0	0,02–5,9	0	60,5–72,0	0,15–1,1	0		н.о.	н.о.
3 – K _{1a}	3,0	0,1–0,6	0,13–2,82	0	56,2–91,7	4,27–16,0	0	Св. эт	6,6	1,36
4 – K _{1al}	8,7	0,3–0,6	0,05–2,25	0	11,5–78,6	0,24–4,23	0	Св. эт	16,5–22,7	2,16–11,7
5 – K _{2s}	3,3	0,8–1,2	0,5–3,17	0	9,67–32,57	1,21–9,31	0	Св. эт	н.о.	н.о.

Примечание: н.о. – не обнаружено.

Таблица 4
Минеральный состав вскрышных песков участков «Средний» и «Белый колодец»

Воз- раст/ № слоя	Содержание минералов легкой фракции%				Выход тяжелой фракции %	Содержание минералов тяжелой фракции (г/т)									Г/О же- ле- за
	Кварц	П.Ш.	Слюда	Глау- конит		Иль- менит	Турма- лин	Став- ролит	Гра- нат	Эпи- дот	Лейко- ксен	Дистен	Рутил	Цир- кон	
«Средний»															
K _{1a} /1	98	2	-	-	0,056	15	23	8	-	-	221	75	132	90	-
K _{1a} /2	99,7	0,3	-	-	0,37	468	31	25	-	-	741	649	221	456	-
K _{1a} /3	97,6	2,3	-	-	0,26	315	66	52	-	-	-	203	40	53	1870
K _{1a} /4	95,6	0,6	1,1	3,5	0,4	920	151	180	23	1	451	733	307	451	629
K _{2s} /5	85,0	1	0,3	13	0,31	716	176	414	164		100	873	127	183	257
«Белый колодец»															
K _{1a} /1	98,0	0,6	-	0,8	0,057	26,5	16,5	16,5	4	-	290	45,5	28	20	77
K _{1a} /2	97,9	2,1	-	-	0,04	62	-	-	-	-	144	122	13	18	10
K _{1a} /3	98,0	1,61	0,15	0,15	0,63	2259	-	-	-	-	637	1217	561	776	-
K _{1a} /4	94,4	2,0	0,65	2,21	0,36	948	103	168	59	3	371	360	265	192	-
K _{2s} /5	85,1	0,5	1,4	11,6	0,48	637	46	177	859	5	93	2519	514	452	-

составляет 0,02–5,99 %, зерна размером более 10 мм и 5 мм отсутствуют, менее 0,16 мм составляют 28,0–72,04 % [5]. Содержание пылевидных и глинистых составляет 0,15–1,09 %.

В минеральном составе преобладают кварц (98,0–99,7 %) с примесью полевых шпатов (0,3–2,1 %) и минералов тяжелой фракции (0,04–0,37 %), среди которых преобладают лейкоксен, дистен, циркон и ильменит (см. табл. 4). Мощность слоя небольшая, всего 0,4–1,0 м.

Химический состав песков участка «Средний»: SiO_2 – 99,16–98,34 %, TiO_2 – 0,29–0,04 %, Fe_2O_3 – 0,24–0,08 %, Al_2O_3 – 0,42–0,12 %; «Белый Колодец»: SiO_2 – 98,34–99,16 %, Fe_2O_3 – 0,05–0,07 %, TiO_2 – 0,04–0,2 %, Al_2O_3 – 0,1–0,3 %. К ним местами приурочена линза кварцитовидных песчаников мощностью 0,1–0,6 м [10].

Пески данного слоя очень тонкие не выдержаны по составу и качеству, поэтому не могут быть использованы как строительные, ни как стекольные.

Слой 3. На белых кварцевых песках залегают более грубые, неоднородные, разнотерные, серые, серовато-желтые косослоистые пески, с гравийными зернами размером 1–3 мм. Пороодообразующими являются фракции 0,4–1,6 мм, содержание которых составляет 59,06 %, фракция 0,16–0,1 мм – 3,33 %, 0,1–0,063 мм – 1,09 %. Глинистая фракция (<0,01 мм) составляет 1,0–2,92 %.

На участке «Средний» в разрезе и по простиранию изменяются от очень мелких (МК 1,2–1,5) до мелких и средних (МК 2,0–2,1), остаток на сите с сеткой 0,063 мм в очень мелких составляет 4,94–10,5 %, в средних – 25,23–38,74 %. Частицы крупностью свыше 5 мм и 10 мм отсутствуют; менее 0,16 мм – в очень мелких составляют 13,39–27,54 %, в средних – 5,63–7,42 %, что частично соответствует требованиям [5] (не более 15 %). Содержание пылевидных и глинистых составляет 0,1–1,92 %. Глина в комках и органические примеси отсутствуют.

На участке «Белый Колодец» пески слоя № 3 очень тонкие (МК 0,1–0,6), полный остаток на сите 0,063 мм составляет 0,13–2,82 %, фракция крупнее 5 мм и 10 мм отсутствует, менее 0,16 мм составляет 56,19–91,72 %. Пылевидные и глинистые составляют 4,27–16,02 % в некоторых пробах превышает требования [5] (не более 10 %). Глина в комках и органические примеси отсутствуют. Мощность слоя 3,0 м.

Из вышеизложенного следует, что разнотерные пески слоя №3 по площади и в разрезе изменяются от очень мелких до средних. Частично могут быть использованы в качестве очень мелких, мелких и средних строительных в естественном состоянии. В отдельных прослоях средних песков недостаточное содержание остатка на сите 0,063 (до 25,32 %) и в отдельных пробах очень мелких песков фракция менее 0,16 мм превышает 20 %. Для полного соответствия требованиям [5] необходимо обогащение песков.

Эти три слоя песков, слагающие надглиняную толщу аптского возраста. По генезису аллювиальные

[1–3], залегают в виде мало выдержанных фашиально неоднородных пластов. Отмечаются прослои серых и буро-серых глин, мощностью 2–5 см.

Слой 4. На породах аптского яруса залегают горизонт серых, желтовато-серых с пятнами ожелезнения, слюисто-кварцевых с глауконитом песков альбского яруса. В нижней части пески участка «Средний» мелко-зернистые. В гранулярном составе преобладают фракции 0,16–0,1 мм (51,57 %); 0,1–0,063 мм (20,27 %); 0,4–0,16 мм (24,61 %); >0,4 мм (3,4 %). Глинистая составляющая <0,01 мм колеблется от 0,48 % до 5,24 %.

Выше залегают средне-мелкозернистые пески. В грансоставе преобладают фракции 0,2–0,16 мм (30,48 %) и 0,25–0,2 мм (35,30 %). Фракция 0,16–0,1 мм составляет 22,55 %; 0,25–0,4 мм (5,92 %); >0,4 мм (1,04 %).

В верхней части альбского разреза залегают глауконитсодержащие средне-мелкозернистые пески. Преобладают фракции 0,2–0,16 мм (22,78 %) и 0,25–0,2 мм (37,58 %). Содержание фракций 0,16–0,1 мм составляет 11,06 %; <0,1 мм – (4,42 %); < 0,4 мм – (5,29 %). Все пески альбского яруса по генезису морские, залегают в виде выдержанных пластов.

Пески альбского яруса в пределах участка «Средний» в нижней части (мощность 3,2–5,1 м) очень тонкие (мк 0,4–0,5), в верхней части переходят в тонкие (мощность слоя 4,7 – 7,1 м) (мк 0,7–1,0) [5]. Полный остаток на сите 0,063 мм – 0,11–4,2 %, зерна крупностью свыше 5 мм и 10 мм отсутствуют. Фракция менее 0,16 мм составляет 11,5–78,63 мм. Содержание пылевидных и глинистых составляет 0,27–4,32 %, что соответствует требованиям [5] (не более 3 и 5 %). Глина в комках и органические примеси отсутствуют.

В минеральном составе песков альбского яруса преобладает кварц (90,4–97,8 %), содержание полевого шпата 0,3–4,33 %, слюды 0,3–1,3 %, глауконита до 6,0 %.

Выход тяжелой фракции составляет от 0,2 до 1,22 %. Основные минералы тяжелой фракции: ильменит (117–5557 г/т), дистен (282–4013 г/т), рутил (98–878 г/т), лейкоксен (150–820 г/т), циркон (157–866 г/т), ставролит (152–521,5 г/т), турмалин (70–661 г/т) (см. табл. 4).

На основании изучения пески в основном удовлетворяют требованиям [5], но имеют слишком мелкий зерновой состав и не выдержаны по качеству. Поэтому промышленного значения не имеют.

Слой 5. Венчает песчаную толщу горизонт зеленовато-серых, глауконит-кварцевых, мелкозернистых песков сеноманского яруса, в верхней части с прослоями грязно-зеленых песчаных глин и прослоев желваковых фосфоритов.

В нижней части пески (под слоем песчаных глин) более грубые. Преобладает фракция 0,4–0,2 мм (43,01 %), фракция 0,2–0,1 мм (18,94 %), фракция 0,1–0,05 мм (3,44 %), фракция > 0,4 мм (21,73 %). Мощность 2,1–3,6 м.

Выше глин пески зеленовато-серые, с глауконитом, глинистые тонкозернистые до алевролита. Модуль

крупности 0,3–0,4. Преобладает фракция 0,2–0,1 мм (54,27 %), 0,4–0,2 мм (23,2 %), содержание фракций 0,1–0,063 мм (18,63 %), > 0,4 мм (3,87 %), мощность 3,6 – 3,9 м. Залегают сеноманские пески в виде выдержанных пластов.

Пески сеноманского яруса на участке «Средний» в нижней части тонкие и очень мелкие (МК 0,9–1,21), в верхней части – очень тонкие (МК 0,3). По полному остатку на сите 0,63 (0,08–7,24) соответствует требованиям [5] (до 10 %). Фракция более 5 и 10 мм отсутствует, менее 0,16 мм в нижнем слое составляет 16,12–28,84 %, в верхнем слое 72,31–75,60.

Следует отметить, что в средней части толщи сеноманских песков отмечаются слой глины мощностью до 1,5 м, а также несколько слоев желваковых фосфоритов, которые местами сцементированы в фосфоритовую плиту.

Содержание пылевидных и глинистых частиц в нижнем слое 1,66–7,84 %, частично соответствует требованиям [5], не более 5 %. В верхнем слое 9,27–9,39 %. Глина в комках отсутствует.

В южной части участка «Белый Колодец» пески сеноманского яруса сохранились от размыва только на отдельных участках. В нижней части до слоя песчаных глин пески (мощность 1,7 м) очень мелкие (мк 1,2). Полный остаток на сите 0,063 мм составляет 3,17 % соответствует [5] (до 10 %). Фракция менее 0,16 мм составляет 9,67 % соответствует [5] (не более 20 %). Содержание пылевидных 1,21 % соответствует требованиям [5]. Глина в комках отсутствует, постоянно присутствуют желваки фосфоритов, глауконит до 11,6 %.

Пески сеноманского яруса верхнего слоя (выше слоя песчаных глин мощность 1,6 м) тонкие (МК 0,8). Полный остаток на сите 0,063 мм составляет 0,50 %. Фракция менее 0,16 мм составляет 32,57 %. Содержание пылевидных компонентов до 9,31 %, соответствует требованиям [5]. Глина в комках отсутствует. Присутствуют фосфорит и глауконит.

Из вышесказанного следует, что пески сеноманского яруса нижнего слоя очень мелкие, неоднородны по площади распространения и не могут применяться, как строительные в природном состоянии. В некоторых частях толщи содержание фракции менее 0,16 мм и глинистой превышает допустимые нормы.

Пески формовочные Еманчинского проявления

В результате работ по ГДП-200 точкой наблюдения № 272 было выявлено *Еманчинское проявление* формовочных песков (рис. 3).

Полезная толща приурочена к отложениям криушанской свиты аптского яруса (они соответствуют надглиняной толщине аптских песков участков «Средний» и «Белый Колодец») и представлена песком светло-серым до белого, кварцевым, мелкозернистым до тонкозернистого, хорошо отсортированным, с примесью мелких чешуек слюды, с неясной горизонтальной слоистостью. Мощность слоя составляет 2,5 м.

Для песков характерен однородный химический

состав. Содержание SiO_2 от 98,92 до 99,08 %, Al_2O_3 0,07–0,35 %, Fe_2O_3 – 0,19–0,28 % (табл. 5).

Более 80 % песка сосредоточено во фракциях 0,1 и 0,063, средний диаметр зерен 0,11–0,12 мм, коэффициент однородности 69–79 (табл. 6).

Таблица 5

Результаты химических анализов проб

№ пробы	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	ппп
272/1	98,92	0,27	0,10	0,28	0,29
272/2	99,02	0,35	0,08	0,19	0,27
272/3	99,08	0,07	0,07	0,22	0,16
281/1	99,02	0,35	0,09	0,19	0,29
281/2	99,06	0,30	0,09	0,22	0,21
281/3	99,70	0,08	0,04	0,05	0,16
281/4	99,80	0,06	0,04	0,03	0,10
281/5	99,80	0,05	0,05	0,05	0,06

Таблица 6

Рассев песков Еманчинского проявления

№ сита	№ проб		
	272/1	272/2	272/3
2,5	-	0,24	-
1,6	-	0,12	-
1,0	-	0,04	-
0,63	0,14	0,04	-
0,4	0,24	0,16	0,85
0,315	0,28	0,08	1,09
0,2	0,84	0,18	0,66
0,16	1,45	1,04	1,28
0,1	67,32	68,52	56,22
0,063	26,44	25,38	29,46
0,05	2,77	3,56	9,72
Проход 0,05	0,52	0,64	0,72
d _{cp}	0,12	0,12	0,11
O	79	79	69
Глинистая	0,44	0,40	0,60

По требованиям ГОСТ 2138–91 [6] пески данного проявления относятся к маркам кварцевых; по содержанию кремнезема к группам К₁ и К₂; по содержанию фракции <0,02 мм к группе 2К; по коэффициенту однородности к группам О₂ и О₃.

Таким образом, марки формовочных кварцевых песков 2К₁₋₂О₂₋₃01.

Пески стекольные Нижневедугского проявления

В результате работ по ГДП-200 листа М-37–III (Касторное) было выявлено *Нижневедугское проявление* стекольных песков (см. рис. 3), которое расположено в 25 км северо-восточнее Богдановского месторождения стекольных песков [11, 12]. Полезная толща приурочена к отложениям криушанской свиты аптского яруса и представлена песком белым со слабым желтоватым оттенком, мелкозернистым, хорошо отсортированным, кварцевым, не глинистым. Более 90 % песчаного материала сосредоточено во фракциях 0,1–0,5 мм, что соответствует требованиям ГОСТ 22551–77 [7] (табл. 7). Содержание SiO_2 от 99,02 до 99,8 %,

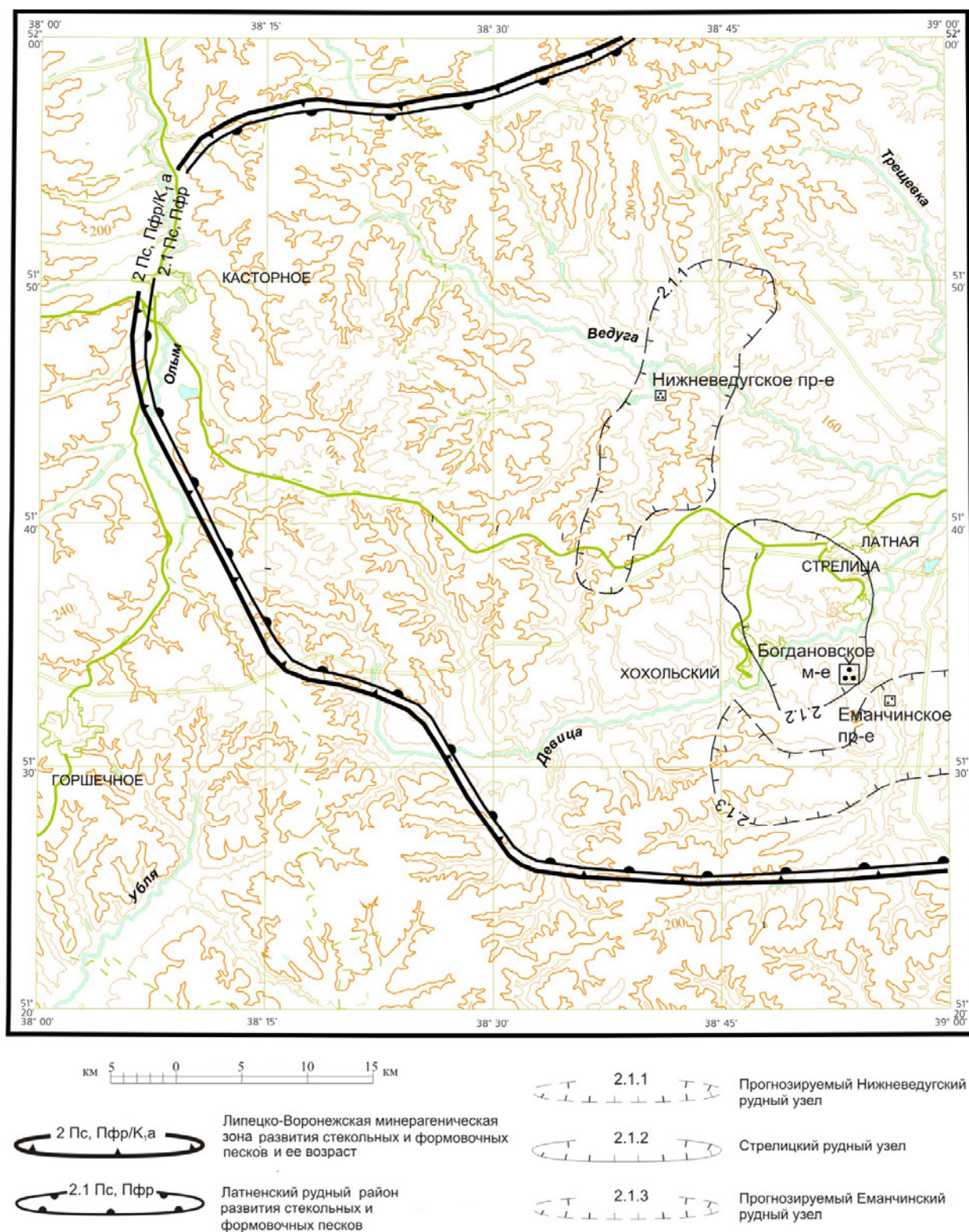


Рис. 3. Схема расположения проявлений стекольных и формовочных песков, выявленных при ГДП-200 листа М-37-III (Касторное).

Al_2O_3 – 0,05–0,35 %, Fe_2O_3 – менее 0,1 % (см. табл. 5).
Мощность слоя составляет 2,5 м.

По требованиям ГОСТ 22551–77 [7] пески данного проявления относятся к марке Б-100-1 для

производства силикат-глыбы, стекловолна для электротехники, оконного стекла, изоляторов, труб, консервной тары и бутылок из полубелого песка.

Таблица 7

Рассев песков Нижневедугского проявления

№ сита	№ проб				
	281/1	281/2	281/3	281/4	281/5
5,0-1,6	-	-	-	-	-
1,25	-	-	-	0,25	0,18
1,0	-	-	0,35	0,74	0,40
0,8	-	-	0,77	0,89	0,60
0,63	-	-	2,58	1,43	1,53
0,5	-	0,09	6,23	3,03	3,71
0,4	-	0,19	15,52	5,66	8,36
0,315	0,23	1,21	24,55	17,08	25,96
0,2	20,53	16,08	32,59	48,79	48,32
0,16	40,26	37,86	12,51	14,37	8,10
0,1	33,63	37,33	4,36	7,29	2,64
0,063	3,84	4,67	0,49	0,43	0,17
0,05	0,76	1,26	0,05	0,04	0,03
Проход 0,05	0,75	1,31	-	-	-

Выводы

Надглиняные вскрышные пески на участке «Средний» распространены очень широко, имеют мощность до 27,5 м. Из них пески сеноманского яруса (слой № 5) по основным показателям соответствуют требованиям [5], но характеризуются низким показателем модуля крупности (0,3–1,2), содержат большое количество глауконита (13 %), обогащены желваковыми фосфоридами, поэтому в качестве строительных практического значения не имеют.

Пески альбского яруса (слой № 4) могут применяться при условии селективной добычи и обогащения. Они также характеризуются очень низким показателем модуля крупности (0,3–1,0) и содержат повышенное количество глауконита (3,5 %). На сегодняшний день потребители на такие пески отсутствуют.

Пески аптского яруса (слои 1, 2, 3) могут применяться в качестве строительных с условием селективной добычи. Они изменчивы по простиранию и в разрезе. Модуль крупности изменяется от 0,3 до 2,1. В связи с этим в настоящее время на них также нет потребителя.

Следует отметить, что основная часть вскрышных песков участка «Средний» характеризуется достаточно высокими значениями коэффициента фильтрации (1,5–17,2 м/сут.) поэтому могут быть использованы при строительстве автодорог. Но в настоящее время они также не пользуются спросом.

На участке «Белый Колодец» вскрышные пески до кровли песчаника в основном размыты. Сохранилась только часть сеноман-альбского разреза (слой № 4 и слой № 5). Пески характеризуются очень низким показателем модуля крупности, и высоким содержанием

глауконита. Такие пески в настоящее время промышленного значения не имеют.

Ниже залегающие пески аптского яруса (слои №№ 1, 2, 3) также очень тонкие, пылеватые, с прослоями глинистых пород. Кроме этого, при отработке песчаника взрывным способом они загрязняются обломками, поэтому в настоящее время также не находят промышленного применения.

Пески Еманчинского проявления химически чистые и достаточно однородные и могут быть использованы в качестве формовочных и как сырье на кварцевую муку. Пески Нижневедугского проявления также химически чистые и однородные и могут быть использованы в качестве стекольных. Еманчинский и Нижневедугский участки требуют дополнительных разведочных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савко, А. Д. Литология и полезные ископаемые аптских отложений междуречья Дон–Ведуга / А. Д. Савко, В. П. Михин, Г. В. Холмовой // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 26. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та. – 2004. – 111 с.
2. Савко, А. Д. Литология аптских отложений междуречья Дон–Ведуга–Девица / А. Д. Савко, В. П. Михин // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000. – Вып. 3 (9). – С. 56–68.
3. Савко, А. Д. Минерагения аптских отложений Воронежской антеклизы. Статья 2. Полезные ископаемые песчаных пород / А. Д. Савко [и др.] // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Вып. 1. – 2012. – С. 155–172.
4. 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. – Вып. 2. – 2011. – С. 116–136.
5. ГОСТ 8736–2014. Песок для строительных работ. Технические условия. – Москва: Изд-во стандартов, 2014. – 8 с.
6. ГОСТ 2138–91. Пески формовочные. Методы испытаний. М., 1992. – 5 с.; Общие технические условия. – М., 1992. – 8 с.
7. ГОСТ 22551–77. Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. Технические условия. – М., 1977. – 11 с.
8. Черешинский, А. В. Литология и акцессорные минералы базальных горизонтов осадочного чехла Воронежской антеклизы: автореф. дис. .. канд. геол.-мин. наук / А. В. Черешинский. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та. – 2007. – 24 с.
9. Черешинский, А. В. Характеристика минералов-спутников алмазов бассейна реки Сейм (Курская область) / А. В. Черешинский // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2005. – Вып. 2. – С. 66–72.
10. Горюшкин, В. В. Песчаники Латненского месторождения / В. В. Горюшкин, А. В. Крайнов // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2016. – Вып. 1. – С. 22–26.
11. Савко, А. Д. Стекольные пески в аптских отложениях междуречья Дон–Ведуга / А. Д. Савко, В. П. Михин // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2005. – Вып. 1. – С. 152–165.
12. 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.

ОАО «Воронежское рудоуправление»
Горюшкин Виктор Васильевич, главный геолог
E-mail: Victor.Goryushkin@sibelco.com
Тел.: +7 (473) 725-13-68

Воронежский государственный университет
Крайнов Алексей Васильевич, ведущий инженер НИИ Геологии
ВГУ. E-mail: aleksey_vsu_geo@mail.ru; Тел.: 8-952-548-47-72

Voronezhskoe Rudoupravlenie
Gorjushkin V. V., Chief Geologist
E-mail: Victor.Goryushkin@sibelco.com
Тел.: +7 (473) 725-13-68

Voronezh State University
Krainov A. V., the Master Engineer of Scientific Research Institute of
Geology. E-mail: aleksey_vsu_geo@mail.ru; Тел.: 8-952-548-47-72