

ХАРАКТЕРИСТИКА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЕСКОВ АПТСКОГО ЯРУСА НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

В. Ю. Ратников, С. А. Ширшов, Е. В. Золототрубова

Воронежский государственный университет

В настоящее время на территории Липецкой области в связи с ее интенсивным экономическим развитием отмечаются быстрорастущие потребности в минеральном сырье, в том числе стекольном и формовочном. В этом плане наибольший интерес представляют аптские пески Липецкой области. Из них нами были собраны и отобраны пробы и выполнены гранулометрические анализы. В результате их компьютерной обработки с использованием дополнительных материалов были выявлены наиболее перспективные участки на формовочное и, возможно, стекольное сырье Первомайский и Волчинский.

Собранный материал северной части Липецкой области приурочен к отложениям аптского яруса, повсеместно распространенным на большей части территории.

В аптское время осадконакопление происходило в континентальных условиях на юге и морских на севере (рис. 1). Континентальные отложения представлены глинисто-песчаными породами, образовавшимися в пределах аллювиальной равнины, где устанавливаются русловые, пойменные и озерно-болотные фации.

К северу от поля развития континентальных отложений расположена обширная прибрежно-морская зона, где разрез аптских отложений представлен мелкозернистыми песками, среди которых иногда отмечаются линзы светло-серых в различной степени запесоченных глин, имеющих мощность от 1,5 до 0,5 м и тяготеющих к нижней части разреза. Пески нередко сцементированы до песчаников, в которых встречаются остатки наземной флоры. На отдельных участках мелкозернистые пески замещаются разнозернистыми со значительным содержанием крупнозернистой фракции и образовавшиеся на подводных поднятиях с более активным гидродинамическим режимом.

Ильинский карьер расположен в 14 км к северо-востоку от крупного населенного пункта Лев Толстой

в 500 м восточнее села Ильинка на водоразделе. Его юго-западный склон сложен белыми (светло-серыми) песками, ожелезнен в верхней части (рис. 2). Его геологический разрез приведен на рис. 3.

Карьер Астаповский (рис. 4). В нем обнажена северо-восточная сторона. В нижней части разреза отмечаются пески крупнозернистые с высоким содержанием железа. Далее наблюдается переслаивание песков с ожелезненными гравийниками (зерна 3—4 мм) и каолиновыми глинами. В белых нежелезистых песках данного обнажения имеются

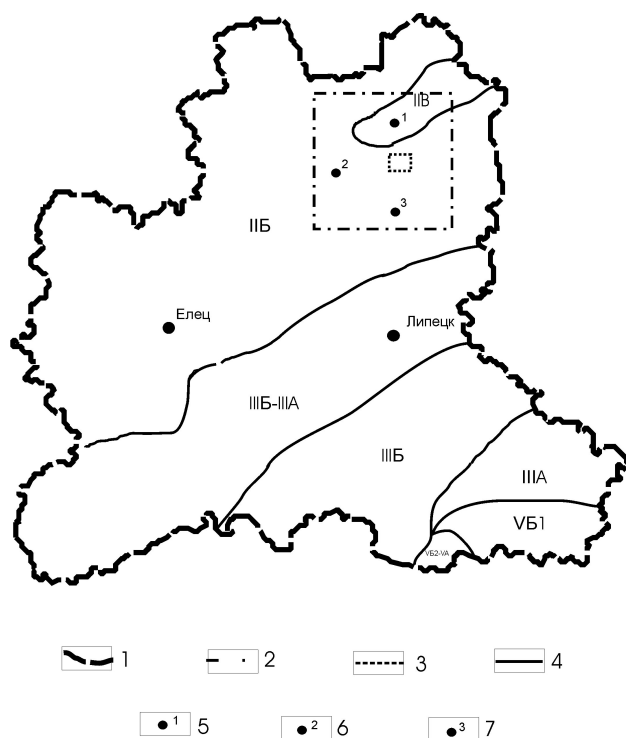


Рис. 1. Схематическая палеогеографическая карта аптского времени территории Липецкой области: 1 — граница Липецкой области; 2 — граница участка проводимых работ; 3 — территория Первомайского участка; 4 — границы фациальных зон; 5 — Ильинский карьер; 6 — карьер Астаповский; 7 — обнажение Волчьего; фациальные обстановки: II — аллювиальная пойменно-старичная; III — озерно-болотная; IV — прибрежно-морская; V — мелководно-морская; гидродинамические режимы: А — слабый; Б — средний; В — активный



Рис. 2. Юго- западный склон Ильинского карьера

тонкие прослои с повышенным содержанием темноцветных минералов (до 2 мм). Верх обнажения характеризуется переслаиванием песков с глинами (прослои толщиной 0,5—3 см). Глина серая, пластичная, каолинистая, в ней отмечается ожелезнение.

Обнажение Волчье. Северный склон оврага, идущего в сторону села Волчье, вдоль дороги на Лебединь. Здесь отмечаются пески светло- серого до серого цвета. Последний обусловлен повышением содержания темноцветных минералов. Наблюдаются прослои ожелезненного светло- желтого и желтого песка мощностью 0,5—1 м (рис. 5, 6).

Основными лимитируемыми показателями для стекольных (ГОСТ 22551—77) и формовочных (ГОСТ 2138—91) песков являются: количество SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , содержание фракций $> 0,8$ мм, $< 0,1$ мм и глинистой составляющей (таблица 1).

На диаграммах, полученных в результате компьютерной обработки гранулометрических анализов, видно, что практически все отобранные в разных точках севера Липецкой области пески обладают общим профилем с растянутым пиком (табл.2; рис.7, 8, 9). Это свидетельствует об их принадлежности к одной толще, что обуславливает сходный как гранулометрический со-

став, так и минеральный. По материалам предприятия “Липецкгеология” содержание SiO_2 в песках составляет от 91,8 до 96,4 %.

Но наибольший интерес представляет ярко выраженный пик (фракции 0,16—0,2), т.к. гранулометрический и химический состав аптских песков области отвечает требованиям, предъявляемым формовочным пескам. Их процентное содержание составляет от 60 до 90 %. Наибольший интерес, на наш взгляд, представляет толща белых песков, представленных образцами преимущественно Ильинского карьера (K02/11, K03/08, K04/10, K05/09), а также Волчинского оврага (Волчье 02/05). Они могут быть использованы как в качестве формовочного сырья, так и в качестве стекольного при обогащении. Вскрышные породы имеют минимальную мощность порядка 1—2 м.

Из вышесказанного следует, что наиболее перспективными для проведения поисково- оценочных работ являются аптские отложения Ильинского участка. На предварительно выделенных участках севернее и южнее его площадью 11 и 10 км² соответственно прогнозные ресурсы кварцевых песков, предположительно, составляют порядка 60 млн м³.

№ слоя	Обозначение	Описание
7		Почвенно- растительный слой. Мощность 0.2 м.
6		Покровная супесь. Мощность 0.5 м.
5		Песок светло-серый, мелкозернистый, хорошо сортированный. Слоистость горизонтальная, слабоволнистая, подчеркнутая слабым ожелезнением; отмечаются глинистые прослой (0.3- 1 см).Мощность 1 м. Обр. K01/07.
4		Песок светло.-серый, мелкозернистый, хорошо сортирован, слабо слюдястый, отмечается ожелезнение, глинистые прослой, мощность которых увеличивается. Падение слоев 10° на С. Мощность 1,5-1,2 м . Обр. K05/09.
3		Песок, светло.-серый до белого, мелкозернистый, кварцевый, чистый, неслоистый. В нижней части отмечается горизонтальный слой мощностью 0,5м характеризующийся наличием темноцветных минералов тяжелой фракции. Мощность 1,3м. Обр. K03/08
2		В верхней части песок желтовато-серый, внизу коричневатый, мелкозернистый, кварцевый. Внизу он более глинистый, горизонтально-слоистый , слюдястый. Мощность0,4-0,5 м. Обр. K04/10.
1		Песок белый до светло- серого, кварцевый, слюдястый, глинистость меняется, наличие темноцветных включений. Более темные, верхние линзы ожелезнены. Видимая мощность 0.3 м. Обр. K02/11

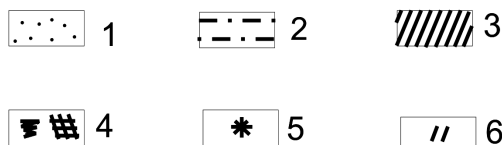


Рис. 3. Геологический разрез юго- западного склона Ильинского карьера: 1 — пески средне- и крупнозернистые; 2 — глина; 3 — покровная супесь; 4 — почвенно-растительный слой; 5 — ожелезнение; 6 — слюдиность

№ слоя	Обозначение	Описание
2		Переслаивание песков с ожелезненными каолиновыми глинами (мощность прослоев 0,5- 3 см). В основании наблюдаются ожелезненные гравийники. Размер зерен 3-4 мм. Выше залегают переслаивающиеся пески (слоистость подчеркнута ожелезнением). Встречаются темноцветные минералы. Азимут падения слоев 330°, угол падения слоев 10° по гравийникам. Отмечаются тонкие прослой темноцветных минералов до 2 мм, в белых кварцевых нежелезистых песках. Мощность 1,5 м. Обр. KA01/02
1		В нижней части пески средне- и крупнозернистые, с хорошей сортировкой и высоким содержанием железа. Их мощность составляет 0,5м. Выше пески светлые, слабоожелезненные (0.3 м). Мощность 0,8 м. Обр. KA02/01

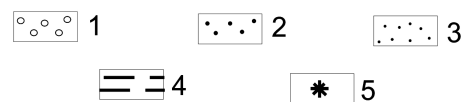


Рис. 4. Геологический разрез карьера Астаповский: 1 — гравийники; 2 — пески крупно- и среднезернистые; 3 — пески мелкозернистые; 4 — глины; 5 — ожелезнение



Рис. 5. обнажение Волчинское. Северный склон оврага

№ слоя	Обозначение	Описание
2		<p>Переслаивание песков с ожелезненными каолиновыми глинами (мощность прослоев 0,5-3 см). В основании наблюдаются ожелезненные гравийники. Размер Зерен 3- 4 мм. Азимут падения слоев 330°, угол падения слоев 10° по гравийникам. Отмечаются тонкие прослои темноцветных минералов до 2 мм, в белых кварцевых нежелезистых песках. Выше отмечается переслаивание песков с ожелезненными каолиновыми глинами (мощность прослоев 0,5- 3 см). Мощность 2,5 м. Обр. Волчье 02/05, Волчье 04об4/06, Волчье 04пр1/03, Волчье 04пр7/04,</p>
1		<p>В основании пески средне- и крупнозернистые, с высоким содержанием железа, отмечается хорошая сортировка. Мощность 0,5 м. Выше песок светлый, менее ожелезненный. Мощность 30 см. Обр. Волчье 04обр3/12.</p>

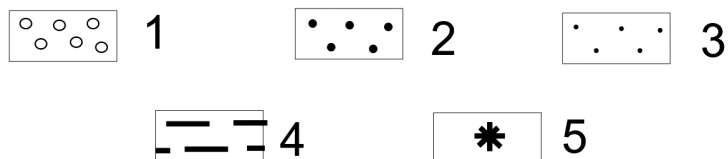


Рис. 6. Геологический разрез на Волчинском обнажении: 1 — гравийники; 2 — пески средне- и крупнозернистые; 3 — пески мелкозернистые; 4 — глины; 5 — ожелезненные

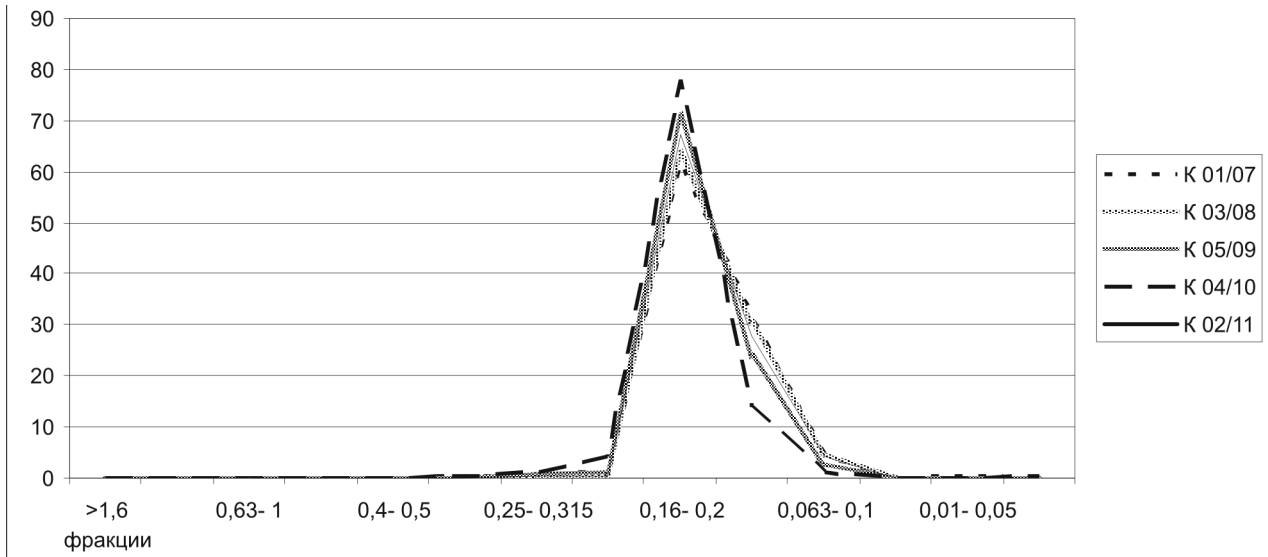


Рис. 7. Диаграмма процентного соотношения по фракциям песков карьера Ильинский

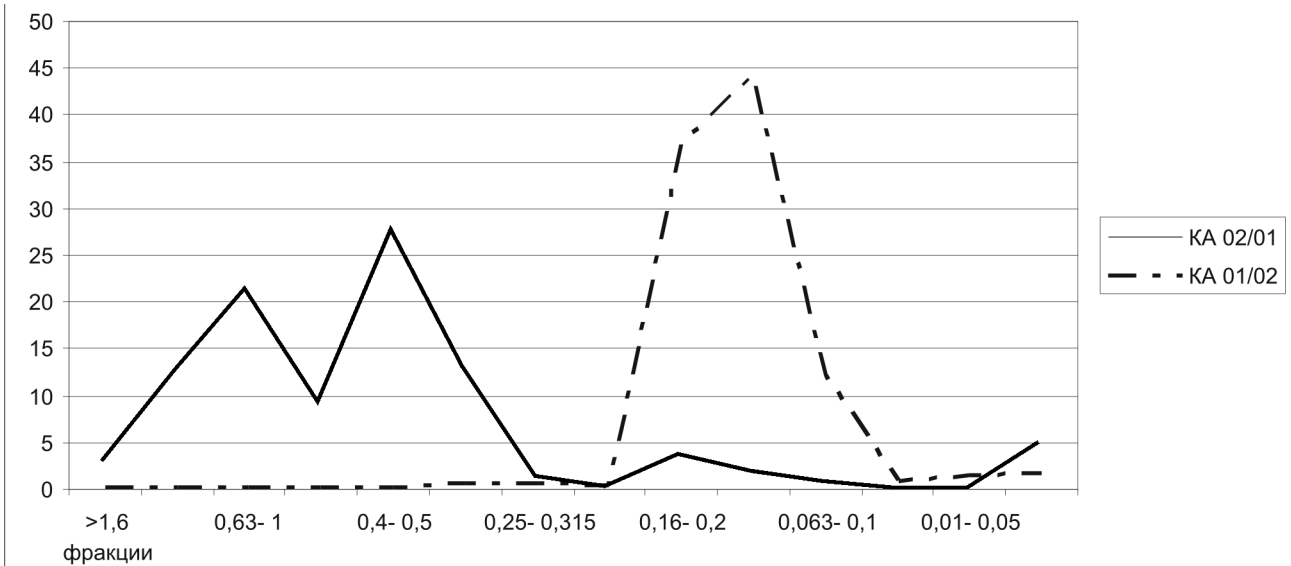


Рис. 8. Диаграмма процентного соотношения по фракциям песков карьера Астаповский

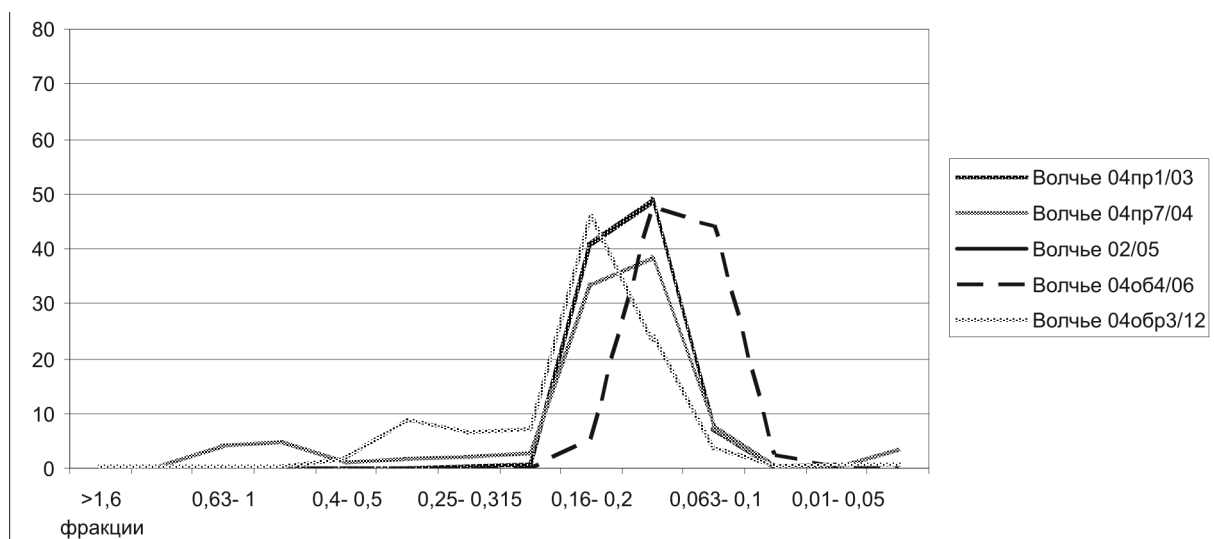


Рис. 9. Диаграмма процентного соотношения по фракциям песков Волчинского обнажения

Таблица 1

Показатели	Требования ГОСТ		
	22551—77	2138—91	
		пески кварцевые	пески тощие
SiO ₂ , не менее %	95,0	99,0—93,0	96,0—90,0
Fe ₂ O ₃ , не более %	—	до 1,0	—
марка ПС-250	0,25	—	—
марка Т	не лимитир.	—	—
Al ₂ O ₃ , не более %	4,0	—	—
Фракция:			
>0,8 мм, не более %	5,0	—	—
<0,1 мм, не более %	15,0	—	—
Глинистая составляющая, %	—	до 2,0	2,0—12,0

Таблица 2

проба №	Фракции												
	>1,6	1—1,6	0,63—1	0,5—0,63	0,4—0,5	0,315—0,4	0,25—0,315	0,2—0,25	0,16—0,2	0,1—0,16	0,063—0,1	0,05—0,063	0,01—0,05
КА 02/01	2,83	12,67	21,61	9,18	27,91	13,07	1,37	0,28	3,77	1,71	0,57	—	0,06
КА 01/02	0,21	0,23	0,27	0,21	0,22	0,57	0,73	0,37	36,77	44,13	12,11	0,86	1,57
Волчье 04пр1/03	—	0,13	0,07	0,06	0,07	0,14	0,17	0,73	40,76	48,77	7,39	0,35	0,78
Волчье 04пр7/04	0,21	0,32	4,10	4,73	1,03	1,72	2,19	2,67	33,27	38,15	7,75	0,28	0,11
Волчье 02/05	—	0,09	0,06	0,03	0,11	0,21	1,50	2,51	72,42	18,00	4,17	0,17	0,39
Волчье 04об4/06	0,11	0,09	0,07	0,03	0,04	0,07	0,10	0,08	5,11	47,47	43,95	2,33	0,32
К 01/07	—	0,10	—	—	0,03	0,25	0,87	1,01	61,70	31,58	4,07	0,07	0,21
К 03/08	—	—	0,04	0,01	0,06	0,11	0,41	0,45	63,79	30,00	4,67	0,17	0,15
К 05/09	—	—	0,01	—	0,05	0,15	0,83	1,13	71,09	23,52	2,88	0,11	0,13
К 04/10	—	—	0,08	0,04	0,07	0,29	1,21	4,19	78,20	14,00	1,33	0,13	0,11
К 02/11	—	0,01	—	0,01	0,02	0,04	0,26	0,35	67,16	27,81	4,14	0,13	0,07
Волчье 04обр3/12	0,21	0,19	0,25	0,31	1,64	8,92	6,47	7,33	45,53	23,69	3,89	0,25	0,61

Таблица 3

участок	№ скв.	Содержание химических компонентов (%):			
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	п.п.п
Первомайский	13	96,4	1,06	0,75	0,72
Первомайский	14	94,24	1,95	1,78	0,99

Границы первомайского участка вынесены на рис. 1