

## Изследване на потребителските свойства на кварцов пясък от находище „Дервент“

Милувка Станчева, Дахер Дахер, Пейо Пеев

**A study of consumer properties of the quartz sand from the “Dervent” deposits.** There is significant amount of construction work in the country. Along with this, new technologies for construction and finishing with new mixes and adhesives are coming. They are used for connection of building bodies, preparation of mastics, tile adhesives, bonding of insulating materials and others. Their application allows increasing the productivity of labor in the course of construction and finishing works. Of particular importance is that it allows avoiding the transportation in ready kind, which does not pollute the environment.

For dry construction mixtures and adhesives are used dry fillers and various brands of cements, and dry polymer dispersions and thickeners. As fillers are used different kinds of mineral-based materials, such as quartz sand, dolomite, limestone, marble flour etc. Their involvement in the composition is more than 60-65%. When certain amount of water is added, it yields a composite material that is applied on a suitable surface. In annual amount the needs of mineral-based dry construction mixtures for Bulgaria is more than 200 000 tons, as this amount annually increases.

Prospecting and exploration was carried out by "Geoland engineering" Ltd., Yambol. During the search and exploration works, 1143 l. meters of drilling were paved. The analyses from the geological mapping show that the most promising part is the southern part of the "Dervent" area.

**Keywords:** quartz sand, composite materials, adhesives, building materials.

### ВЪВЕДЕНИЕ

В страната се извършват значителни по обем строителни работи. Успоредно с това навлизат нови технологии за извършване на строителни и довършителни работи с нови строителни смеси и лепила. Те се използват за свързване на градивни тела, изготвяне на замазки, лепене на плочки, лепене на изолационни материали и други. Тяхното приложение позволява да се увеличи значително производителността на труда при извършване на строителните и довършителни работи. От особено значение е, че се избягва транспортирането им в готов вид, с което не се замърсява околната среда [1-3].

За получаването на сухи строителни смеси и лепила се използват сухи пълнители и различни марки цименти, както и сухи полимерни дисперсии и сгъстители. Като пълнители се използват различни такива на минерална основа като кварцови пясъци, доломити, варовици, мраморни брашна и др. Участието им в състава е повече от 60-65 %. При добавяне на определено количество вода се получава композитен материал, който се нанася на подходяща повърхност. В годишен размер потребностите от сухи строителни смеси на минерална основа за страната са повече от 200 000 тона, като това количество ежегодно нараства .

Търсенето и проучването се извърши от “Геоланд инженеринг” ООД гр. Ямбол. По време на търсещите и проучвателни работи се прокараха 1143 л.метра сондажи. В следствие на геоложката картировка като най-перспективна се оказва южната част на площта “Дервент”.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

#### Материали и методи на изследване

Като изходни вещества бяха използвани кварцови пясъци от находище „Дервент”.

#### Геоложка характеристика на находище Дервент – участък Юг

#### Литолого – структурна характеристика

Литолого – структурната характеристика на находище Дервент – участък Юг е аналогична на характеристиката на площ “Дервент”. Продуктивният пясъчен хоризонт с еоценска възраст в тази част на площта образува един пласт. В горната част на пясъците залягат слабо споени пясъчници, които не се проследяват в цялата

проучена площ. Продуктивният пласт е покрит от кватернерни глини. Продуктивният пласт заляга върху пясъчници.

### Морфология на пясъчния пласт

Пясъчният пласт е с променлива дебелина. В прокараните сондажи 61, 62 и 63 не е пресечена цялата дебелина на пласта. В старите сондажи номера 199, 203 и 235 кондиционните пясъци заемат горната част на пласта, така че промишлената му част се определя по резултатите за съдържанието на  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , което съгласно възприетите кондиции се определя над 94 % и под 0,30 %. Дебелината на промишления пясъчен пласт се изменя от 12 м в сондаж 63 до 28,30 м в сондаж 203.

### Зърнометрична характеристика на пясъците

Кварцовите пясъци се отличават с голяма еднородност. Фракцията от 0,1 до 0,8 mm най-често е от 89 до 94 %, като преобладават зърната с размер от 0,16 до 0,315 mm.

### Минераложка характеристика на пясъците

По минерален състав пясъците са кварцови. Кварцовите зърна са полуръбести до полузаоблени. Най-често са бистри, но има и такива, които са затъмнени от праховидни включения. Съдържанието на фелдшпати е от 5 до 10 %, като по състав са предимно калиеви. Те са затъмнени поради глинясването им. В малко количество пясъците съдържат магнетит, хематит, гранат, рутил, турмалин, циркон и дистен.

Химичният анализ на кварцовия пясък се извършва по методика описана в [4], а на зърнометричния съгласно [5]. Резултатите от химичния анализ на кварцовия пясък са поместени в таблица 1, а на фиг.1 – снимка на участък от находище „Дервент”.

Рентгенофазовият анализ е извършен при стайна температура. Данните от рентгеновата дифракция (XRD) бяха получени с дифрактометър Siemens D500, с източник на излъчване Cu Ka. Дифракционните модели са регистрирани със стъпка 0.02°.

Таблица 1.

Химически състав на кварцов пясък от находище „Дервент”

N сондажа	Показатели, мас. %						
	$\text{SiO}_2$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{TiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	CaO	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$
235	94,55 до 96,48	0,09 до 0,38	0,05 до 0,11	1,52 до 2,28	0,18 до 0,25	1,06 до 1,23	0,11 до 0,63
203	94,31 до 95,76	0,14 до 0,36	0,05 до 0,13	1,81 до 2,81	0,14 до 0,96	1,06 до 1,49	-
199	95,00 до 95,97	0,17 до 0,30	0,06 до 0,11	1,86 до 2,59	0,24 до 0,37	1,11 до 1,53	-
61	93,91	0,13	0,04	1,62	1,20	1,19	0,08
62	94,61	0,15	0,08	2,10	0,22	0,29	0,15
63	94,66	0,24	0,04	1,66	0,92	1,13	0,08
средно	94,79	0,20	-	-	-	-	-



Фиг. 1 Пясък – светлосив до бежово сив, дребно до финозърнест от находище „Дервент”

Перспективно приложение на кварцовите пясъци от находище „Дервент” е като пълнители за сухи строителни смеси. В таблица 2 са поместени изискванията към пясъците за тези цели.

Таблица 2.

Изисквания към кварцовите пясъци за пълнители

Цвят	Светлосив до жълтокремав
Съдържание на глини	max 0,8 %
Съдържание на частици под 0,10 mm	max 6,0 %
Съдържание на частици над 0,63 mm	max 4,0 %
Съдържание на SiO <sub>2</sub>	min 94,0 %
Съдържание на Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	max 2,6 %
Еднородност	min 85,0 %
Съдържание на влага	max 0,5%

### Методика за изследване преработването на кварц-пясъчната суровина

- Дезинтеграция на кварцовата суровина.  
Извърши се избор на подходящо съотношение на твърдо към течено. Всяко едно съотношение твърдо към течено се проведе без диспергатор и с диспергатор водно стъкло.
- Агитация на кварцовите пясъци.  
Агитацията се проведе при 720 min<sup>-1</sup>. Отчете се разкриването на кварцовите зърна, времето на утаяване - бистрота на слоя.
- Груба механично-хидравлична класификация.  
Проведеха се следните технологични операции:
  - основна
  - пречистна

Отчете се съдържа нието на кварцов пясък в слива и съдържа нието на глини в кварцовия пясък, за да достигнат изискванията за стъкларската, леярската промишленост и за сухи смеси.

➤ Дешламиране.

Обработка се извърши в спирален класификатор за отстраняване на фините частици под 0,10 mm.

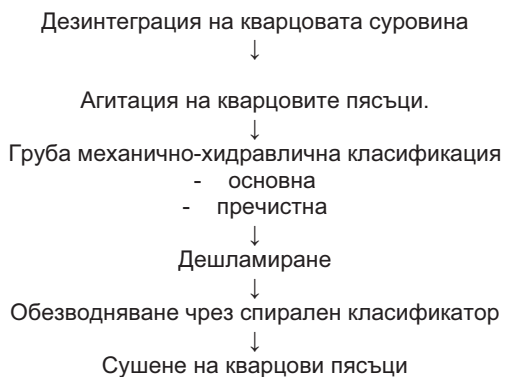
➤ Обезводняване чрез спирален класификатор.

От количеството вода, наклона на класификатора и броя на оборотите се оптимизира обезводняването.

➤ Сушене на кварцови пясъци.

В лабораторна сушилня се определи разхода на енергия в kcal за kg изпарена влага.

### ЛАБОРАТОРНА ТЕХНОЛОГИЧНА СХЕМА



### **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

1. Дезинтеграция на кварцово-пясъчната суровина

- Най-подходящо съотношение на твърдо към течено - 1:6.
- Времето на преработка - 150 s
- При използване на пептизатор водно стъкло се постигат значително по-добри резултати.

2. Груба механична и хидравлична класификация

• Основна класификация - съдържа нието на класата – 0,63 mm до +0,10 mm в сливните води е 28,5-31,1 %, а в готовия продукт от кварцов пясък съдържа нието на класата под 0,10 mm е 5-10 %.

• Контролна операция - добивът на класата –0,63 mm до +0,10 mm достигна 85 % от загубите при основна класификация.

Продуктите от основна и контролна класификация се обединяват и подлагат на контролна операция. Пречистната операция спомага отделянето на класата под 0,10 mm.

• Като краен резултат се получава кварцов пясък със съдържа нието на класата под 0,10 mm - намалено до 0,6-0,7 %.

3. Пресяване на вибросита с две ситови повърхности.

- С цел отделяне на класите над 0,63 mm се наложи да се пресеят през сито 0,63 mm и горно сито 2,5 mm. Горното сито се избра с размер 2,5 mm след като се взе под внимание съдържанието на SiO<sub>2</sub> в изследваната суровина. SiO<sub>2</sub> е над 94,5%, което позволява на кварцовия пясък да се използва за бързи водни филтри.

Добивът на фракцията -2,5 mm + 0, 63 mm е 91-92 % от общото количество кварцов пясък след премахване на глинестите частици.

4. Агитация на кварцовия пясък

- След пресяване на сита 2,5 mm и 0,63 mm полученият кварцов продукт се подлага на механична агитация с цел пълно измиване на глинестите частици. Времето на агитация е 20 s, 30 s и 45 s. Гъстотата на суспензията е 1:5 /Т:Тв/. След агитацията пясъчната суспензия се обезводни. Намали се съдържанието на глинесто вещество.

5. Обезводняване на кварцовия пясък

- След агитация суспензията от кварцов пясък се разрежда до 1:4-4,5 и обезводнява на наклонен спирален класификатор. Ъгълът на наклона бе 18°.

Готовият продукт бе с крайна влага 12-14 %. Успоредно с обезводняването се извърши и дешламация на готовия продукт. Полученият кварцов пясък, оставен на конусообразен куп, се обезводни по естествен път. Обезводняването се извърши за 24 часа, като се постигна съдържание на влага от 7,61%.

6. Сушене на кварцови пясъци

- Кварцовият пясък се изсуши в лабораторна камерна сушилна при температура 180°C. Тази температура бе избрана, защото това е температурата на въздуха в сушилните с кипящ слой. По направените замери и изчисления разходът за изпарението на 1 kg влага е около 780-800 kcal.

На обработения кварцов пясък по описаната технология е извършен зърнометричен и силикатен анализ. Резултатите са поместени в таблица 3.

Табл. 3 Характеристика на крайния продукт от кварцов пясък от находище „Дервент“

Цвят	Светлосив
Съдържание на частици под 0,10 mm	max 0,42 %
Съдържание на частици над 0,63 mm	max 3,28 %
Съдържание на SiO <sub>2</sub>	min 97,2 %
Съдържание на Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	max 0,18 %
Еднородност	min 85,4 %
Съдържание на влага	max 0,43%

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На база проведените лабораторни изследвания и получените резултати, характеризиращи качествените показатели на готовия продукт, може да се даде твърдо становище: Суровината от кварцови пясъци от площ “Дервент” след преработката ѝ последователно чрез операциите дезинтеграция, груба механична хидроклассификация с три стадия - основна, контролна и пречистна, пресяване през вибросито, агитация, обезводняване с дешламация, дрениране и сушене, е подходяща за получаване на кварцов пясък – пълнител за сухи смеси, за леярската

и стъklarската промишлености - опаковъчно стъкло, отговарящ на европейските стандарти.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Ставракева Д., П. Грозданова: Суровини и материали в силикатното производство. София, Техника, 1989.

[2] Ковачев В. и др. 1991. Неметални полезни изкопаеми, С. Пиронков и колектив.. Нерудни изкопаеми – технологичен и икономически преглед, София, Техника, 1991

[3] Пенева А., Д. Лепкова, Л. Павлова, В. Недев, Справочник по фина керамика, София, Техника, 1991

[4] Бабачев Г., Анализ на минерални суровини и продукти, Техника, София, 1978.

[5] Бъчваров С., Б. Костов, Б. Самунева, Д. Ставракева, Ръководство за упражненията по технология на силикатите, Техника, София, 1979.

#### **За контакти:**

Доц. д-р Милувка Станчева, Катедра “Химия и химични технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев” – Филиал Разград, тел.: e-mail:mstancheva@uni-ruse.bg

**Докладът е рецензиран**