



100 ГОДИНИ КАОЛИН ЕАД ИНОВАЦИИ И МОДЕРНИЗИРАНЕ

M. Marinov¹, A. Valchev²

1. Project Manager, Kaolin EAD, 7038 Senovo, Rousse distr., Bulgaria, mmarinov@kaolin.bg

2. Operation Director, Kaolin EAD, 7038 Senovo, Rousse distr., Bulgaria, avalchev@kaolin.bg

ABSTRACT

The Bulgarian deposits of quartz-kaolin raw material are localized in the eastern part of the Danube plain. Kaolin EAD is a Company that realizes the power of knowledge and the need for technological improvement, following the dynamics of modern technologies in the daily mining industry. The task set by our owner Quarzwerke GmbH (QW) is to continuously increase productivity through systematic modernization and implementation of the most modern technical means and technologies around the world. In 2016 The Supervisory Board of Kaolin EAD approved a decision to build an entirely new production facility for the largest factory in the group, namely Vetovo Factory. After 2 years of accelerated design and semi-industrial tests to find the best technology, in 2018. starts construction of ultra-modern Filtration-Drying Workshop № 3 Module 1. Based on the raw material and kaolin characterization data and the preliminary experiments using Lamella thickener machines for kaolin thickening, filtration and drying technology was developed. The full-scale pilot flowsheet includes the following units: Metso IPS Lamella thickener; membrane filter presses; High-efficiency Extruder with premixer; Fluid bed Dryer with heat recovery system and steam utilization system. The pilot test data clearly demonstrate that the new kaolin beneficiation technology is suitable for Bulgarian quartz-kaolin raw material. There are possibilities to increase of sedimentation thickening speed, increase of the efficiency of filtration process, increase of strongest palettization kaolin noddles.

Keywords: Kaolin, Quarzwerke, Lamella, high efficiency processing, beneficiation kaolin, innovation, extrusion

INTRODUCTION

През изминалата 2020 година КАОЛИН ЕАД се сдоби с документ удостоверяващ, че Дружеството е основано през 1923 година.

Това означава, че след по-малко от 2 години КАОЛИН ЕАД ще празнува своята 100 годишнина.

Изключително се гордеем с историята си през този изминал век, време в което много поколения дадоха своя принос, живот и младини за строежа, благото и изграждане устоите на Дружеството ни.

КАОЛИН ЕАД е Компания, чиято основна дейност е добив на неметални/индустриални полезни изкопаеми. Компанията е лидер в производството на индустриални минерали, на шамот и производните на шамота в Югоизточна Европа.

Основните произвеждани продукти са: различни марки каолини и млени каолини, кварцов пясък, шамот, калциниран каолин, млени шамоти, фелдшпат, карбонатни пълнители и други производни. В продължение на много години сепарацията на кварц-каолинова суровина се извършва чрез мокра технология и дезинтеграция. След мокро разделяне суровината дава два основни продукта – различни марки обогатен каолин и кварцов пясък. Производственият процес включва: дезинтеграция; класификация; хидроциклонизиране, класиране във водна среда, класиране в противопоток, обезводняване и сушене на различните марки каолини и кварцови пясъци;

През 2013 година КАОЛИН ЕАД става част от немската група КВАРЦВЕРКЕ ГмбХ.

Това се оказва повратна точка за Дружеството и то предприема мащабна програма за модернизиране на най-голямата си производствена единица в бизнес портфолиото си а именно Фабрика „Ветово“.



Като първа стъпка в тази амбициозна и мащабна програма е изграждането на напълно нов модерен високоефективен Филтрационно-Сушилен цех – Модул 1, който успешно беше въведен в експлоатация през 2020 година и включва технология и оборудване от последно поколение.

Следващите стъпки пред КАОЛИН ЕАД за програмен период 2030г. ще са:

- Филтрационно-Сушилен цех – Модул 2;
- Инсталация за трошене на кварцови пясъци;
- Изграждане на втора пещ за изпичане на различни марки каолини;
- Надграждане и модернизиране на Промивни процеси;

В програмен период 2025г. КАОЛИН ЕАД също е заложил:

Стартиране на най-мащабния проект в 100 годишната история на КАОЛИН ЕАД а именно изграждане на изцяло нова обогатителна фабрика за преработка на Кварц-каолинова суровина в район Дулово. Това ще бъде една от най-модерните високоефективни обогатителни фабрики строени досега, включвайки в себе си най-добрите световни практики и най-съвременните обогатителни методи и технологии използвани и нововъведени в областта на обогатяването на индустриални минерали.

EXPERIMENTAL

Времената в които живеем, напредналите технологии в това число и компютърните, предопределят посоката и бъдещето в минната индустрия а именно пълна автоматизация, контрол, мониторинг и оптимизация на процесите използвани в преработката на полезните изкопаеми а в нашия случай индустриалните минерали.

Изследователската програма по проект Филтрационно-Сушилен цех Модул 1 започна през далечната 2011 година с пълни лабораторно-симулационни пилотни тестове в най-модерните изследователски лаборатории в Европа. По-късно беше продължена и завършена през 2016-2017 година успешно.

Технологичния процес на кратко е разделен на четири основни процеса:

- I. Утаяване
- II. Филтруване
- III. Екструдирене
- IV. Сушене

I. Утаяване:

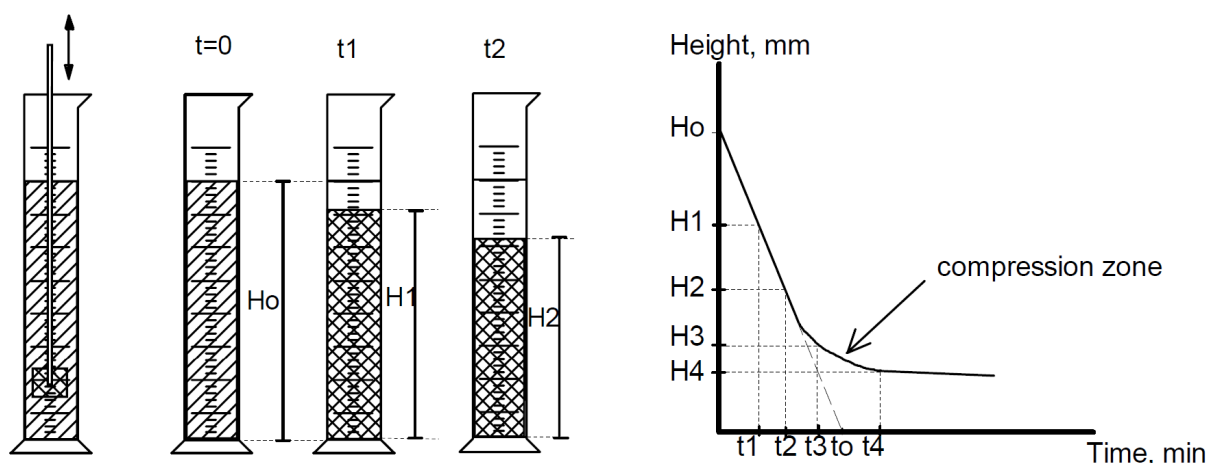
- За първи път в областта на обогатяването на каолиновите минерали КАОЛИН ЕАД използва високоефективен ламелен съгъстител от последно поколение Inclined Plate Settlers с нов дизайн на компресната зона за съгъстяване до много висока плътност на ултра финни каолиновите частици с размери много под 1 микрон. Досега такъв тип за тази цел не е използван никъде по света в областта на индустриалното обогатяване на каолини и „Каолин“ ЕАД е пионер във внедряването му.

През 2017 г. бяха направени серия от полупромишлени тестове в Швеция, които показаха че е напълно възможно този тип съгъстител да се използва за утаяване и по-важното за съгъстяване и уплътняване до много висока плътност на каолинова суспензия. Тестовите показаха 10 пъти по-висока ефективност спрямо конвенционално използваните съгъстители.

ТЕСТ:

Тестовите за затруднено утаяване бяха проведени със стандартен лабораторен цилиндър от стъкло 1000 ml.

За съгъстяване е използван стандартен метод (Height-time curves). Линейните скорости на утаяване и площта на компресията са оценени по кривите на времето на височина, където се изчертава височината на утайката спрямо времето на утаяване. Вижте фиг.1:



Фиг. 1

КАОЛИН ЕАД не спира дотук и следва мотото:

„Не ограничавай предизвикателствата – предизвиквай ограничения“.

Въпреки ограниченото време с което разполага, започва лабораторни тестове в Нидерландия за усъвършенстване и подпомагане на процеса на утаяване, чрез различни процеси като: електрокоагулация с Red box*, комбинация на коагуланти** и с класическите използвани сега флокуланти***. Финалният процес утаяване и използваните флокуланти и коагуланти е тайна и е в режим на изпитания и усъвършенстване в производствените мощности на Фабрика Ветово КАОЛИН ЕАД.

Поради производствени и технологични причини пълните резултати от тестовете описани по-долу не са показани.



Фиг. 2. Сгъстител IPS

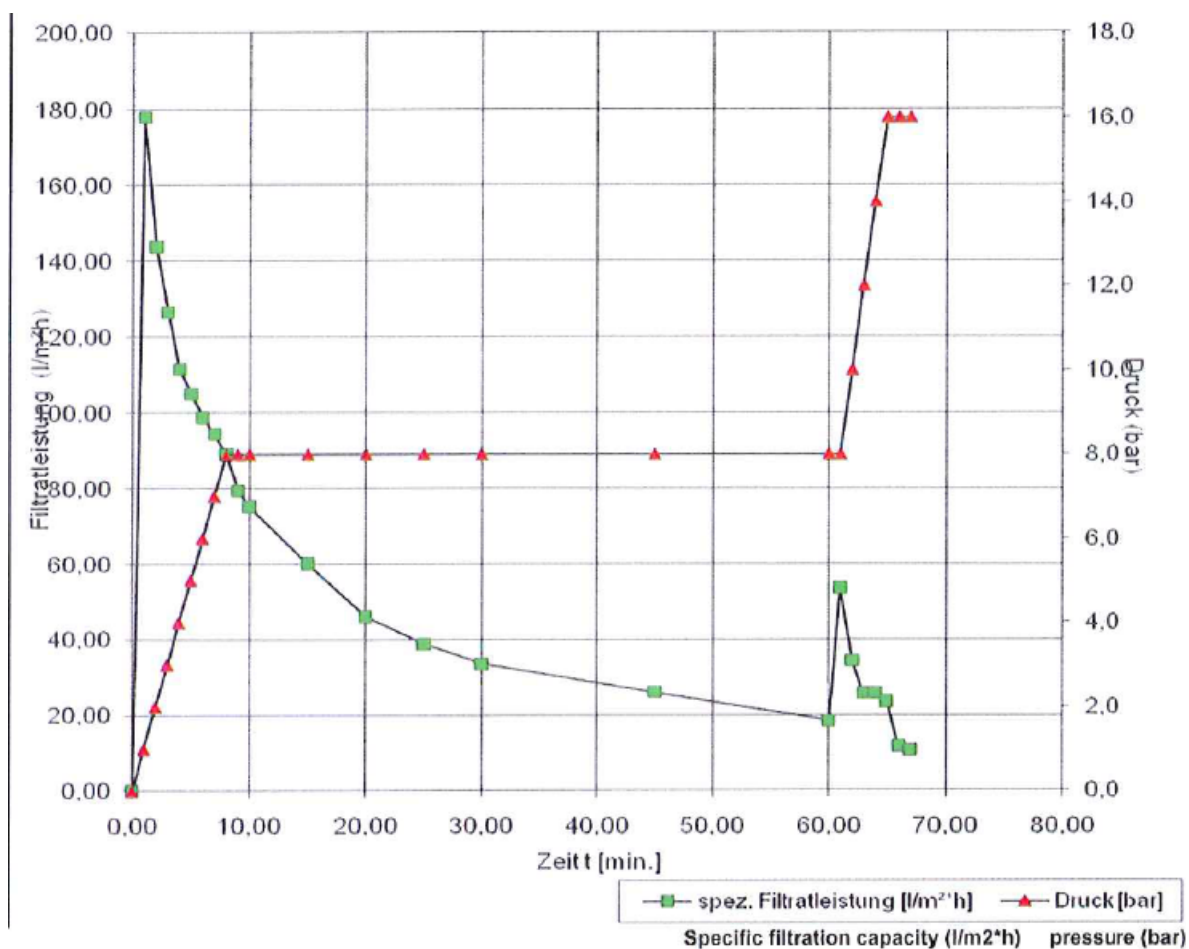


II. Филтруване:

Лабораторния и полупромишлен тест на процеса филтруване беше извършен в Словакия. Резултатите са показани на Фиг 3 и Фиг.4;

	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6
Amount of filtrate (L)	34	45	48	33 + 1,8 membrane squeezing	48	46
Quality	clear	clear	clear	clear	clear	clear

Фиг.3. Информация за филтрата



Фиг.4. Протичане на филтрацията



Фиг.5. Физична кондиция на филтрувания кек каолин

III. Екструдиране:

Тестовите за екструдиране бяха извършени в Германия. Беше симулиран процес на утилизация на каолинов прах с каолинов кек и последващо екструдиране под много високо налягане. На фиг.5 е показана малка частична информация от проведените тестове.

Test No. Material descript.	Perf. plate, pellet die	FCS	Distance auger-die	Auger speed pug mill	Torque pug mill	Pressure radial	Temp. column	Through- put	Moisture after extr. MA150/110°C	Pellet density	Remarks Pe-value ST207, Pellet quality
		cm ²	mm	1/min	Nm	bar	°C	g/min	% wet based	g/cm ³	
LM1.8	plate H420, perf. Ø 12,5 mmx18	22,1	1	20	90	n.d.	n.d.	n.d.	-	-	good feeding behaviour, output ok

Фиг.6. Тест данни от екструдиране с лабораторен измерващ екструдер със смесител

IV. Сушене:

Тестовите за Сушене на каолиновите макарони бяха извършени в Нидерландия. В крайна сметка избраната след теста сушилни е с изключително малка сушилна площ от само 2,75 m² и производителност от 12,5 t/h. До момента същата производителност е постигана чрез 2 броя конвенционални лентови сушилни с площ от над 200 m².



Фиг.7. Пилотна инсталация за тестове Сушене – Нидерландия;

APPLICATION RANGE

Въз основа на данните получени от полу промишлените тестове беше разработена изцяло нова технология за високо-ефективно съгъстяване, филтруване и сушене на каолин. Тази технология успешно беше въведена в експлоатация през 2020 година.

CONCLUSIONS

Каолин ЕАД винаги се е стремил да бъде водеща Компания в областта на процесирането и иновативното оборудване, така както през 2007 година въведохме в редовна експлоатация Derrick Stack Sizer®, така и през 2020 спазихме традицията и въведохме в експлоатация този иновативен високо-ефективен Филтрационно-Сушилен цех – Модул 1.

Иновациите са жизнено необходими за минерално-суровинната индустрия на България. Въвеждането им в практиката позволява да се повиши конкурентоспособността на Минния бранш, а следователно и ръст на националната икономика, чрез растежа на БВП и на износа. Друга важна полза от внедряването на иновации е, че те водят до растеж, който е в хармония с принципите на устойчивото развитие. Като се започне от ефективното оползотворяване на минералните ресурси и се премине през преработка на отпадъчни води, и се приключи с комплексни мерки за опазване на околната среда и пестене на енергия. За да бъдат конкурентни и да се развиват, компаниите трябва да въвеждат нови идеи и концепции, дори те да не се превърнат в нови продукти в момента, биха се реализирали в бъдеще.

Вярваме, че иновациите в минерално-суровинния бранш са от фундаментално значение за съществуването на хората, за устойчивото развитие на нашата цивилизация. Суровините отбелязват началото на сложна верига добавена стойност. Във времена на нарастваща глобализация, те са предпоставка за функционирането и възможностите за развитие, просперитет и ръст на всяка



национална икономика. Световната икономика се базира на високо ниво на потребление на природни ресурси. Съгласно Мадридската декларация за суровините, полезните изкопаеми са от съществено значение за всички отрасли и всеки аспект на живота. Основните движещи сили на потребление на ресурси са икономическият растеж, напредъкът на технологиите и промяната в моделите на потребление и производство.

Несъмнено в обозримото бъдеще мината индустрия ще продължава да има ключово значение за света. Именно минерално - суровинния сектор е ключът към механизма за поддържане качеството на живот, без обаче да се нарушава целостта на природната среда и възможността на бъдещите поколения да посрещат своите собствени потребности.

КАОЛИН ЕАД силно вярва в това и прави всичко възможно това бъдеще да започне от днес!

***Електрокоагулация с Red box**

Фините частици се флокулират/групират чрез електрически процес в размер до над 20 пъти собствения на частицата. Предимство на електрокоагулацията е, че не се внасят допълнителни реагенти и така не се повишава минерализацията на продукта, бързо образуване и утаяване на флокулите;

****Коагулация**

Фините частици имат отрицателен повърхностен заряд. Това налага те да бъдат неутрализирани, за да бъдат отстранени от водния поток. Процесът на неутрализиране на заряда и свързване на частици за образуване на микрофлокулни агрегати се нарича коагулация.

*****Флокулация**

Това е процесът, при който коагулираните частици се обединяват в по-големи агрегати с помощта на флокулант и се утаяват.