

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

1

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2015

ҚАҢТАР
ЯНВАРЬ
JANUARY

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

E.P. Velikhov, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.
ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR DENTAL GYPSUM OBTAINING

K. D. Altynbekov, Z. A. Yestemessov, A. V. Barvinov, A. K. Burkitbaev

Key words: technology, technological scheme, the production process, gypsum, dental plaster.

Abstract. The technology of obtaining dental gypsum-based plaster stone from the fields of the Republic is carried out. Received national semi-aquatic plaster meets the requirements of normative documents on dental plaster.

УДК 666.913/914:615

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ГИПСА

**К. Д. Алтынбеков, З. А. Естемесов, А. В. Барвинов,
Ч. К. Алтынбеков, А. К. Буркитбаев**

Ключевые слова: технология, технологическая схема, процесс производства, гипсовый камень, стоматологический гипс.

Аннотация. Разработана технология получения стоматологического гипса на базе гипсового камня из месторождений республики. Полученный отечественный полуводный гипс отвечает требованиям нормативных документов по стоматологическому гипсу.

Медицинские гипсы, включая стоматологические, Казахстан полностью получает из-за рубежа. Это, как известно, приводит к зависимости от зарубежных поставщиков, имеющих технико-экономический и социальный характер.

Между тем, эти продукты вполне могли бы выпускать в республике на основе местного сырья, месторождения которого у нас встречаются повсеместно [1-5].

Организация выпуска медицинских гипсов в республике давала бы возможность:

- снять зависимость от зарубежных поставщиков;
- существенно снизить их стоимость;
- открывать еще одно направление по индустриализации промышленности;
- повысить занятость (рабочие места).

В связи с этим, разработка технологии получения стоматологического гипса с заданными свойствами имеет большое научное и практическое значение.

Каз НМУ имени С. Д. Асфендиярова совместно с ТОО «ЦелСим» разработана технология получения медицинских гипсов из гипсовых месторождений страны. Технологическая схема и процесс описания производства стоматологического гипса с производственной мощностью 10 тыс. т готового продукта приведены в таблицах 1 и 2.

Оборудование, необходимое для производства стоматологического гипса, по своей значимости делится на три группы:

- первая группа – основное оборудование, к нему относятся:
 - дробилка;
 - вибросито;
 - автоклав и варочный котел;

- мельница;
- сушилка;
- фасовочная машина;
- вторая группа – вспомогательное оборудование, к нему относятся:
- бункера;
- транспортеры;
- элеваторы;
- третья группа, к ней относится инфраструктура.

Причем оборудование из первой группы приобретается, поскольку оно изготавливается в специализированных предприятиях, а оборудование из второй группы может быть изготовлено на месте, в зависимости от компоновки и размеров оборудования первой группы.

В дробильное отделение гипсовый камень поступает из рудников и карьеров в виде кусков и глыб размером до 300-500 мм (реже поступает в виде щебня размером фракций 10-50 мм). В зависимости от размеров гипсового камня его дробление может быть осуществлено в две или одну стадии в щековых и молотковых дробилках.

Причем:

– эффективной формой полученного порошка является кубическая, а не лещадная, поскольку кубическая форма обеспечивает наиболее быстрое и равномерное удаление гидратной воды из кристаллов гипса;

– дробление и помол гипсового камня, как правило, из-за влажности, затруднительно, поэтому в технологических операциях помол и сушку материала стремятся совместить.

Следует отметить, что:

– производительность и качество гипсовых вяжущих во многом зависят от эффективной работы пылеосадительных устройств. От пылеосадительных устройств зависят также:

- санитарные условия предприятия;
- производственные потери.

Пылеосадительные устройства бывают:

- пылеосадительная камера;
- циклоны;
- батарейные циклоны;
- электрофильтры.

После пылеосадительных устройств, тонкодисперсный гипсовый порошок поступает в расходные бункера, из которых направляются в варочные котлы, в которых из $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ получают гипсовые вяжущие – $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. Однако [6-10]:

- в составе полугидрата ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) могут присутствовать:

- до 1-2% необожженный $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
- обезвоженный полугидрат;
- растворимый ангидрит.

- все эти примеси в той или иной степени отрицательно влияют на физикомеханические свойства $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, а именно:

- водопотребность;
- плотность;
- долговечность.

Особенности варки:

- в процессе варки исходный гипс интенсивно перемешивается и равномерно нагревается;

- исходный гипс в варочных котлах, как уже упомянули, непосредственно не соприкасается с топочными газами;

- если вводить поваренную соль при варке гипсового камня, то водопотребность (значительно улучшается прочностное свойство) полученного полуводного гипса снижается, например:

• при введении 0,1 - 0,15% NaCl по массе нормальная густота полуводного гипса снижается до 45 - 50%, а прочность возрастает от 10 - 12 МПа до 15 МПа;

- при длительном вылеживании полуводного гипса на складе также может способствовать снижению его водопотребности;
- вторичный помол в шаровых мельницах способствует улучшению физико-механических свойств полуводного гипса, что обусловлено:
 - повышением его активности в результате:
 - обнажения ядра частиц под влиянием тепла, выделяющегося от трения и ударов шаров;
 - и дегидратации.
- переходом обезвоженного полугидрата и растворимого ангидрита в полуводный гипс путем их гидратации из-за выделяющихся водяных паров;
- приобретением кристаллов полуводного гипса таблетчатой формы, обеспечивающей повышение пластичности теста и раствора из такого материала.

Таблица 1 – Технологическая схема и процесс производства стоматологического гипса

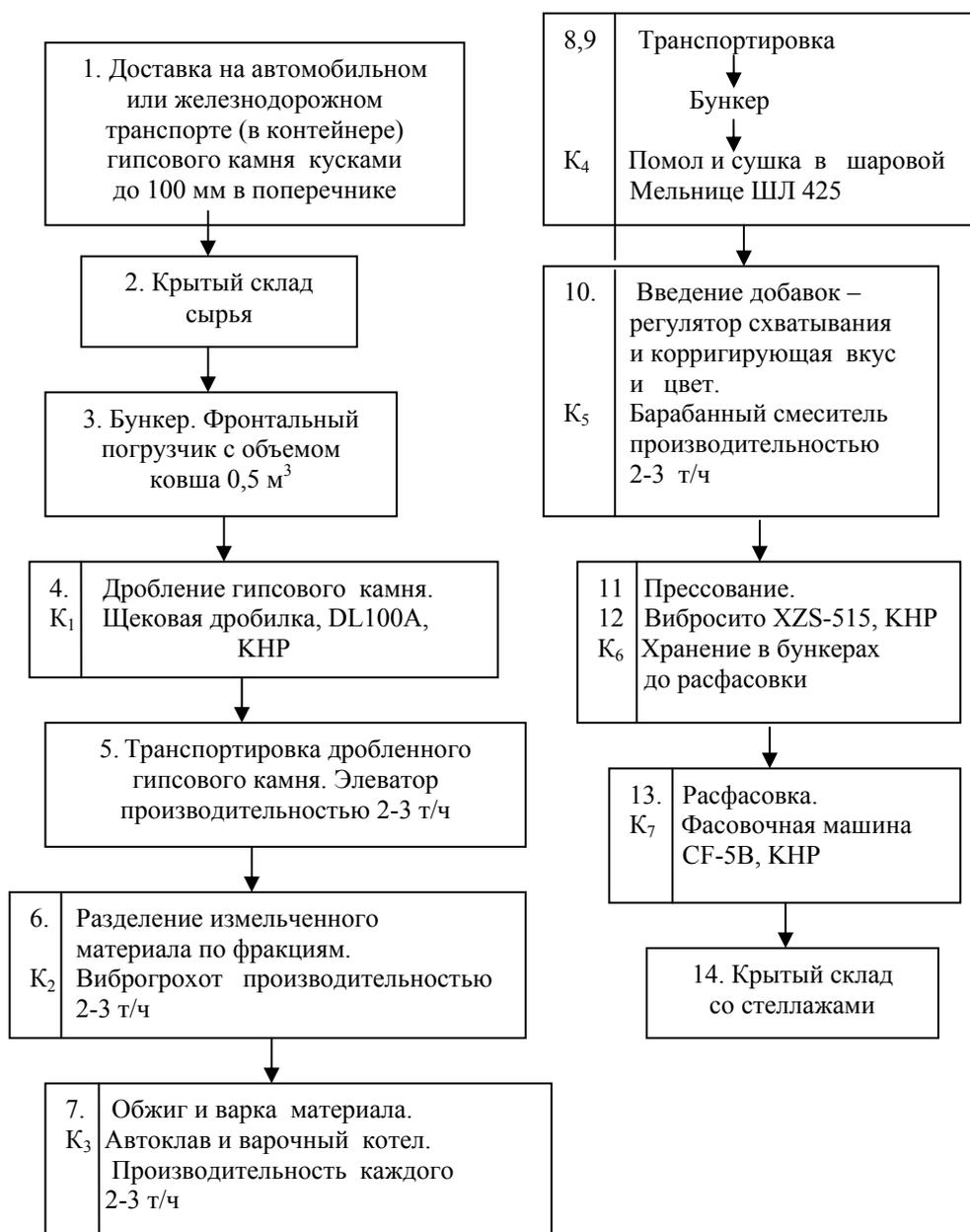


Таблица 2 – Описание процесса производства стоматологического гипса

№ п/п	Наименование технологической операции	Оборудование, приспособление, инструмент	Режим работы
1	Доставка двухводного гипса	Автотранспорт или железнодорожный транспорт (на контейнере). Размеры гипсового камня в кусках должны быть менее 100 мм	Гипсовый карьер Богоналинского месторождения расположен в Казгуртском районе Южно-Казахстанской области в 12 км к северо-западу от поселка Каратау
2	Крытый склад сырья	Помещение с бетонным полом. Общая площадь 6х6 м ² =36 м ²	В крытом складе гипсовый камень в кусках размером менее 100 мм будет храниться до его дробления
3	Фронтальный погрузчик (или транспортер ленточный)	Фронтальный погрузчик с объемом ковша 0,5 м ³ . Производство КНР	Фронтальный погрузчик загружает двух-трех тонный гипсовый камень в бункер
4	Дробление гипсового камня	Щековая дробилка DL 100 А, КНР	Из бункера гипсовый камень поступает в щековую дробилку, где производят его измельчение до размера 0,05-10 мм
5	Транспортировка дробленного гипсового камня	Транспортер-эlevator, бункер	Хранение измельченного дробленного гипса до его переработки
6	Разделение измельченного материала по фракциям	Виброгрохот производительностью 2-3 т/ч	Продукт дробления поступает на виброгрохот, где разделяется на две фракции. Фракция более 10 мм направляется в бункер над автоклавом, а фракция менее 10 мм – в бункер над варочным котлом
7	Обжиг и варка Материала	Автоклав, MCS-500 V Da, КНР. Варочный котел производительностью 2-3 т/ч	Обжиг и варка продукта будут осуществляться по установленному режиму. В автоклаве получают α-полуводный гипс, а в варочном котле – β-полуводный гипс
8	Транспортировка продукта	Эlevator производительностью 2-3 т/ч	Из автоклава и варочного котла продукты загружают в двух-трех тонный бункер
9	Помол и сушка	Шаровая мельница ШЛ 425, Россия, производительность 0,5-2 т/ч, установленная мощность 22 кВт, габариты 3000х1900х1300 мм, масса 3100 кг	Из бункера материал поступает в шаровую мельницу, где совмещают его размол и сушку
10	Введение добавок	Барабанный смеситель производительностью 2-3 т/ч	В состав высушенного и размельченного α и β-полуводного гидрата вводят регулятор скорости схватывания и добавку, корректирующую вкус и цвет
11	Просеивание	Вибросито XZS-S15, КНР	Повторное просеивание осуществляют для достижения однородной дисперсности полученного материала и выделения из него грубых частиц. Проверка сотрудниками ОТК соответствия (или несоответствия) материала требованиям стандарта предприятия
12	Хранение до расфасовки	Бункер двух-трех тонный с питателем	После повторного просеивания готовые β и α-полуводные гидраты загружают в бункер до расфасовки
13	Расфасовка	Фасованная машина, CF-5B, КНР	Осуществляют расфасовку по массе 0,5; 1,0; 5 и 20 кг
14	Крытый склад	Помещение с бетонным полом размером 6х6=36 м ²	На стеллажах будут храниться пакеты с готовым продуктом

В аппаратах под давлением (в автоклавах), как правило, получают полуводный гипс α -модификации, обладающей (по сравнению с β -полугидратом) повышенной прочностью 20 МПа и выше.

Автоклавные способы производства α -полугидрата бывают двух типов:

- исходный двухводный гипс обезвоживается в автоклаве, а сушка полученного продукта в специальном аппарате;
- исходный двухводный гипс обезвоживается и сушится в одном аппарате.

Причем:

- в одних случаях обезвоживание двухводного гипса осуществляют путем подачи пара в автоклав извне;
- а в других случаях – пар в автоклаве образуется в результате испарения воды из двухводного гипса во время его нагревания («самозапаривание» гипса).

Технология:

- после загрузки двухводным гипсом в запарник в течение 5 ч подается насыщенный пар с давлением 1,3 атм. и температурой 124°C;
- в процессе термообработки исходного сырья из него выделяется вода (в жидком виде) с образованием полугидрата в виде хорошо оформленных крупных кристаллов;
- вода:
 - образующаяся при конденсации пара;
 - и выделяющаяся из двухводного гипса в процессе его перехода в полуводный гипс – скапливается на дне аппарата, откуда выпускаются наружу через специальное устройство.

Все оборудование для производства стоматологического гипса должно изготавливаться из нержавеющей стали.

Следует также отметить, что по предложенной технологии можно получить любые медицинские гипсы, включая стоматологические, β - и α -модификаций.

В таблице 3 приведены физико-механические свойства полуводного гипса, полученного после автоклавной обработки гипсового камня различного месторождения Казахстана.

Таблица 3 – Влияние вида месторождения гипсового камня на физико-механические свойства полуводного гипса

Показатели	Месторождение			
	Шертское	Богоналинское	Индерское	Чернореченское
Истинная плотность, г/см ³	2,74	2,74	2,74	2,74
Удельная поверхность, см ² /г	3500	3500	3500	3500
Сроки схватывания, мин:				
– начало;	4,0	3,0	3,5	3,6
– конец	17,0	15,0	22,3	25,2
Линейное расширение, %	0,3	0,3	0,3	0,3
Прочность при сжатии через 1 час после твердения, МПа	11,3 (Г)	12,4 (Г12)	10,8 (Г10)	10,3 (Г10)

Технологический контроль производства стоматологического гипса можно осуществлять согласно техническим требованиям, приведенным в таблице 4. На основании данных технологического контроля:

- осуществляется управление технологическими процессами на всех переделах производства;
- обеспечивается получение продукта заданного качества;
- оптимизируются технико-экономические показатели работы технологической линии.

Таким образом, из природного гипсового камня месторождений Казахстана можно получить стоматологический гипс β -модификации.

Таблица 4 – Схема технологического контроля производства стоматологических гипсов

№ п/п	Технологический параметр	Опробуемый параметр	Метод отбора проб	Тип отбора	Периодичность отбора средней пробы	Выполняемые определения	Методы контроля
1	Карьер	Природный гипсовый камень – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Крупка из карьера	Ручной	По мере отработки полезного ископаемого	Влажность. Содержание гидратной воды и двуводного гипса в гипсовом камне. Содержание примесных компонентов, в том числе SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO	Весовой. Рентгено-спектральный, химический
2	Склад	–	–	–	По мере поступления новой партии	–	–
3	Автоклав (варочный котел)	Полугидрат	Крупка из автоклава (варочного котла)	–	По мере окончания обжига (варки)	–	–
4	Мельница	Тонкомолотый, высушенный, полуводный гипс	На выходе из мельницы	Проботборник сыпучих материалов	Один раз из каждой партии	Тонкость помола. Содержание полуводного гипса, регулятора схватывания, корректирующего вкус и цвет	Весовой. Рентгено-спектральный, химический
5	Расфасовочная установка	Готовая продукция	Перед входом в расфасовочную установку	Проботборник сыпучих материалов	Один раз из каждой партии	Физико-механические свойства	ГОСТ 31568-2012

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Минерально-сырьевая база строительных материалов Казахской ССР / Алехин Ю. А., Дюсенбаев А. Д., Исмаилов Ж. А., Сагунов В. Г. / Под ред. В. Г. Сагунова. – Алма-Ата: Казахстан, 1973. – 596 с.
- [2] Анализ состояния минерально-сырьевой базы Южно-Казахстанской области. – Алматы, 1997. – 111 с.
- [3] Виноградов Б.Н. Сырьевая база промышленности вяжущих веществ СССР. – М.: Недра, 1971. – 324 с.
- [4] Местные цементы из минерального сырья Казахстана (Справочное пособие) / Аялов У. А., Вайнштейн М. З., Мартыненко П. Е., Эркенов М. М. / Под ред. Минаса А. И. – Алма-Ата: АС и АСССР, 1960. – 122 с.
- [5] Краткий справочник разведенных месторождений минерально-сырьевой базы строительных материалов в КазССР / Бочаров Н. И., Жанабаев К. К., Коновалова Н. Я. и др. – Книга III. – Алма-Ата: КазГИИЗ, 1971. – 152 с.
- [6] Кузнецова Т.В., Кудряшов И.В., Тимашев В.В. Физическая химия вяжущих материалов. – М.: Высшая школа, 1989. – 384 с.
- [7] Волженский А.В., Буров Ю.С., Колокольников В.С. Минеральные вяжущие вещества / Под ред. А. В. Волженский. – М.: Стройиздат, 1973. – 480 с.
- [8] Пашенко А.А., Сербин В.П., Старчевская Е.А. Вяжущие материалы / Под ред. А. А. Пашенко. – Киев: Высшая школа, 1975. – 444 с.
- [9] Вихтер Я.И. Производство гипсовых вяжущих веществ. – М.: Высшая школа, 1970. – 280 с.
- [10] Корнеев В.И., Зозуля П.В. Сухие строительные смеси. – М.: РИФ «Стройматериалы», 2010. – 320 с.

REFERENCES

- [1] Mineral-raw-material base of the construction materials of the Kazakh SSR / Alekhin Yu.A., Dyusenbayev A.D., Ismailov Zh.A., Sagunov V.G./ ed. V. G. Sagunov. Alma-Ata: Kazakhstan, 1973. 596 p. (in Russ.).
- [2] Analysis of mineral-raw-material base of the South-Kazakhstan region. Almaty, 1997. 111 p. (in Russ.).
- [3] Vinogradov B.N. Raw materials of cement industry of the USSR. M.: Nedra, 1971. 324 p. (in Russ.).

- [4] Local cements of mineral raw materials of Kazakhstan (manual) / Аяпов У.А., Weinstein M.Z., Martynenko P.E., Erkenov M.M., ed. Minas A.I. Alma-Ata: AS i ASSSR, 1960. 122 p. (in Russ.).
- [5] Quick reference guide for divorced deposits of mineral-raw-material base of building materials in the Kazakh SSR / Bocharov N.I., Zhanabayev K.K., Konovalova N.Ya., etc. - Volume III. Alma-Ata: KazGIIZ, 1971. 152 p. (in Russ.).
- [6] Kuznetsov T.V., Kudryashov I.V., Timashev V.V. Physical chemistry of cements. M.: Vysshaya shkola, 1989. 384 p. (in Russ.).
- [7] Volzhensky A.V., Burov Yu.S., Kolokolnikov V.S. Mineral cements/ed. A. Volzhensky. M.: Stroizdat, 1973. 480 p. (in Russ.).
- [8] Pashchenko A.A., Serbin V.P., Starchevska E.A. Cementing materials/ed. A. A. Pashchenko. Kiev: Vysshaja shkola, 1975. 444 p. (in Russ.).
- [9] Vihter Ya.I. Manufacture of gypsum binders. M.: Vysshaya shkola, 1970. 280 p. (in Russ.).
- [10] Korneev V.I., Zozulya P.V. Dry building mixes. M.: RIF «Stroimaterialy», 2010. 320 p. (in Russ.).

СТОМАТОЛОГИЯЛЫҚ ГИПСТЕР ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӨНДЕУ

К. Д. Алтынбеков, З. А. Естемесов, А. В. Барвинов, А. К. Буркитбаев

Тірек сөздер: технология, технология үлгісі, өндіру процесі, гипстік тас, стоматологиялық гипс.

Аннотация. Республикадағы гипстік тас кен орындарынан стоматологиялық гипстер өндіру технологиясы әзірленді. Жасап алынған жартылай су гипсі стоматологиялық гипстің нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес қанағаттандыруы тиіс.

Поступила 15.01.2015 г.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

bulletin-science.kz

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 29.01.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,7 п.л. Тираж 2000. Заказ 1.