

ISSN 2224-5308

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES  
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

**1 (307)**

**ҚАҢТАР – АҚПАН 2015 ж.  
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2015 г.  
JANUARY – FEBRUARY 2015**

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

**Ж. А. Арзықұлов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

**Абжанов Архат** (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

**Ж. А. Арзыкулов**

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахишев**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

**Абжанов Архат** (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

**«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308**

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 №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

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

Editor in chief

**Zh.A. Arzykulov,**  
academician of NAS RK

Editorial board:

**N.A. Aitkhozhina**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

**Abzhanov Arkhat** (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.**  
**ISSN 2224-5308**

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 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz> / [biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

---

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

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 1, Number 307 (2015), 84 – 91

## FEATURES OF TECHNOLOGICAL AND TECHNICAL REQUIREMENTS FOR THE PRODUCTION OF DENTAL GYPSUM

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

**Key words:** technical requirements, production technology, dental plaster, process parameters and control the production of dental plaster.

**Abstract.** The features of the technical requirements for the production of dental gypsum are shown. The article describes General provisions, process parameters and control of the production of dental gypsum, as well as technical requirements for dental gypsum.

УДК 666.913/914:615

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОИЗВОДСТВУ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ГИПСОВ

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

**Ключевые слова:** технические требования, технология производства, стоматологический гипс, технологические параметры и контроль производства стоматологического гипса.

**Аннотация.** Показаны особенности технических требований к производству стоматологических гипсов. В статье приведены общие положения, технологические параметры и контроль производства стоматологических гипсов, а также технические требования к стоматологическим гипсам.

Подготовка гипсового камня для производства полуводного медицинского и в том числе стоматологического гипса, включает:

- доставку гипсового камня;
- создание запаса гипсового камня;
- дробление гипсового камня.

Исходным сырьем для производства стоматологических гипсов служит двухводный гипс Богоналинского и Шертского месторождений.

Допускается использование других месторождений двухводного гипса для производства стоматологических гипсов при условии, если эти месторождения двухводного гипса отвечают требованиям соответствующих стандартов [1-3, 8, 9].

Двухводный гипс для изготовления стоматологических гипсов, требуемого по проекту качества, должен иметь соответствующий химико-минералогический состав и быть однородным по физическим свойствам и минералогии для того, чтобы процессы обжига и варки двухводного гипса происходили без технологических нарушений и с минимальными затратами.

Способ подготовки двухводного гипсового камня с нормированными отклонениями от заданных значений химического состава тщательно разрабатывается, начиная с процесса добавки и кончая его хранением и дроблением.

Пригодность исходного двухводного гипсового камня для приготовления стоматологических гипсов предварительно должна устанавливаться в специализированных лабораториях и лаборатории предприятия.

Оксидный состав породы гипсового камня должен быть в пределах, % [8, 9]:

$\text{SiO}_2 - 1,77 \pm 1,5$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3 - 1,02 \pm 0,5$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 0,13 \pm 0,8$ ;  $\text{CaO} - 38,9 \pm 5,3$ ;

$\text{MgO} - 0,7 \pm 0,5$ ;  $\text{K}_2\text{O} - 0,4 \pm 0,2$ ;  $\text{Na}_2\text{O} - 4,61 \pm 0,1$ ;  $\text{SO}_3 - 55,3 \pm 3,3$ ;

$\text{H}_2\text{O} - 3,3 \pm 0,5$ . Примесные элементы в исходном гипсовом камне должны быть, %: Sr – 0,6; CO < 0,0001; Zn < 0,001; Y < 0,001; Cu – 0,0003; Sn < 0,0001; Mo – 0,0001; Ba < 0,03; Ni < 0,001; Mn < 0,005; V < 0,001; Ti < 0,01; Pb – 0,0001; Cr < 0,0005; Ag – 0,000008; Li < 0,002; Nb < 0,0006; Be < 0,00015; P < 0,03.

Содержание двуводного гипса в исходном сырье должно колебаться в пределах 92-98 % по массе. Допускается применение других видов природного гипсового камня с другим составом при условии, если они отвечают требованиям стоматологического гипса.

Важное значение имеет процесс обжига или варки двуводного гипса при получении соответственно  $\alpha$  и  $\beta$ -полугидрата.  $\alpha$ -полугидрат из двуводного гипса получают путем обжига последнего в автоклаве при температуре около  $115^\circ\text{C}$  (теоретически, рисунок 1). На практике температура обжига устанавливается опытным путем.

$\beta$ -полугидрат из двуводного гипса получают путем варки последнего в варочном котле при температуре  $107^\circ\text{C}$  (теоретически, рисунок 1). На практике температура варки устанавливается опытным путем.

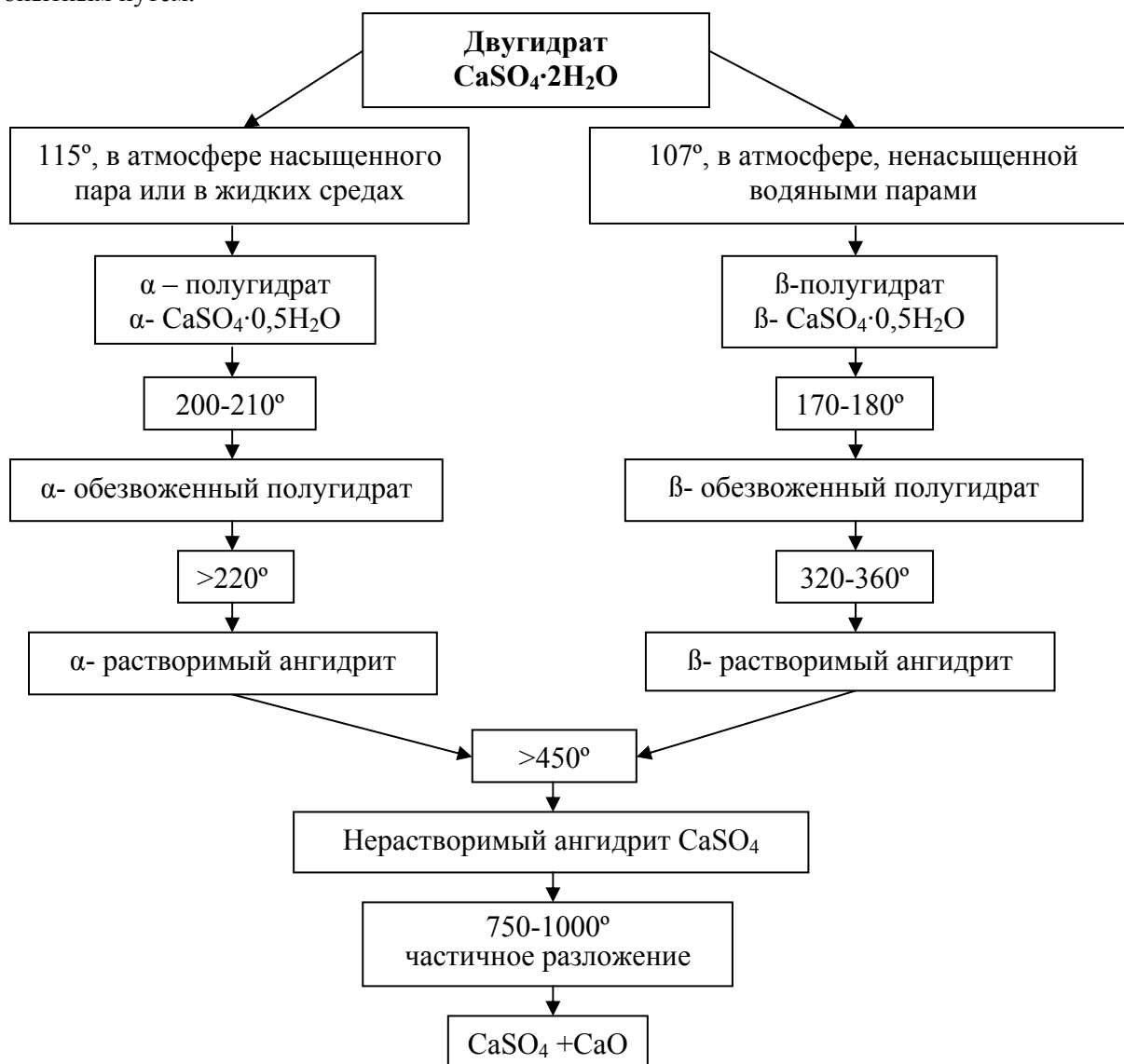


Рисунок 1 – Схема процессов, протекающих при термической обработке двуводного гипса [4, с. 28]

При необходимости в автоклаве может быть получен β-полугидрат путем снижения температуры обжига до 107°C.

Существуют три варианта технологии получения стоматологического гипса, их выбор зависит от вида оборудования, двухводного гипса, эффективности работы и т.д. Режим обжига подбирается опытным путем, в зависимости от принятого варианта обжига, оборудования и вида исходного двухводного гипса (рисунок 2).

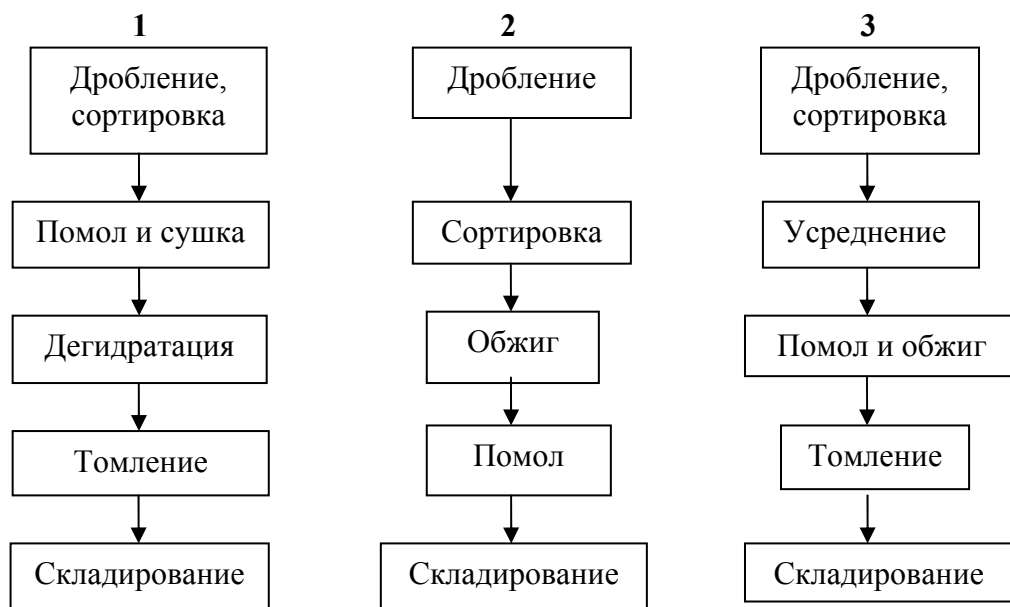


Рисунок 2 – Технологическая схема гипсовых вяжущих веществ [5, с. 174]

Физико-механические свойства стоматологического гипса должны отвечать требованиям государственного стандарта и стандарта предприятия. Тонина помола (удельная поверхность) стоматологического гипса должна быть такой, чтобы максимальный остаток на сите №02 был не более 1 %. Водогипсовое отношение должно быть таким, чтобы текучесть материала при времени заливки 1,25 мин составляла не менее 70 мм. Время схватывания и затвердения гипсового теста типа 1 должно быть в пределах 2,5-5,0 мин., а для остальных типов гипса:

- начало – не ранее 3 мин;
- конец – не более 30 мин.

Линейное расширение при затвердевании гипсового теста через 2 ч должно соответствовать величинам, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства стоматологического гипса

Тип гипса	Линейное расширение при затвердении через 2 ч, %	Предел прочности при сжатии через 2 ч, МПа	
		минимум	максимум
1	0,15	4,0	8,0
2	0,3	9,0	–
3	0,2	20,0	–
4	0,25	35,0	–
5	0,3	35,0	–

Предел прочности при сжатии должен соответствовать величинам, указанным в таблице 1. Разлом затвердевшего в руках в течение 2 мин гипсового камня размером 25x12x3 мм, должен быть таким, чтобы он происходил примерно посередине, т.е. 12x12x3 мм. Согласно ГОСТ 15150 и ГОСТ 15.013-86 (изделия группы 5), при транспортировании и хранении стоматологических гипсов в упаковке предприятия-изготовителя должны обладать устойчивостью к воздействию

климатических факторов. Согласно ГОСТ 31568 (изделия группы 2) стоматологические гипсы в упаковке предприятия-изготовителя должны быть устойчивыми к воздействию механических факторов. Согласно ГОСТ 31568, тара должна обеспечивать сохранность стоматологических гипсов без нарушения их физико-химических и физико-механических свойств.

Одной из важнейших операций является контроль производства стоматологического гипса.

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.

Основными задачами технического контроля являются:

- определение качества исходного двухводного гипса, регулятора схватывания и корректирующего вкус и цвет;
- контроль параметров технологического процесса по всем производственным переделам;
- контроль качества, паспортизация и сертификация готовой продукции;
- анализ и обобщение результатов контроля по всем переделам с целью управления технологическими процессами и совершенствование самого технологического контроля.

Для решения этих задач, система контроля производства включает четыре подсистемы:

- технологического контроля по предприятию;
- оперативного технологического контроля всех переделов производства стоматологических гипсов;
- параметрического контроля;
- технического контроля.

Подсистема технологического контроля по предприятию должна обеспечивать определение состава и свойств исходного двухводного гипса, регулятора схватывания, корректирующего вкус и цвет готовой продукции в объеме, достаточном для регулирования и управления в масштабах предприятия.

Технологический контроль, как правило, представляет собой усредненную информацию за смену, сутки, декаду, месяц и т.д. На основании данных технологического контроля устанавливаются текущие задания всем звеньям управления технологическими процессами и совершенствуется все производство в целом (таблица 2).

В задачи этой подсистемы входит также градуировка и проверка погрешностей технических устройств подсистемы оперативного контроля.

Подсистема оперативного технологического контроля должна обеспечивать определение состава и свойств материалов на входах и выходах из конкретных агрегатов или технологических участков производства и контроль соответствия получаемых параметров заданиям систем управления.

Оперативный контроль представляет собой либо разовое опробование через интервалы в один-два часа при устойчивой работе оборудования или непрерывный пробоотбор с использованием автоматических пробоотборников и анализаторов. Объем определений этой подсистемы на каждом участке должен быть минимально необходимым для осуществления стабилизации технологического процесса в пределах заданных нормативов.

Подсистема параметрического контроля должна обеспечивать оценку состояния оборудования и режимов его работы. Объем параметрического контроля должен быть достаточным для поддержания эксплуатационных режимов работы оборудования, предотвращения аварий, учета результатов работы производства.

Технический контроль производства стоматологических гипсов включает дискретное или непрерывное опробование материалов, находящихся в неподвижном состоянии в транспорте (автомобильном и железнодорожном), в складах и т.д., либо в движении на транспортной ленте и элеваторах.

Масса пробы должна сохранять исследуемые качества материала. Минимальная масса пробы определяется размером кусков опробываемого материала и его неоднородностью. Чем больше неоднородность материала и крупнее его куски, тем больше должна быть масса отбираемой пробы.



Таблица 2 – 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 $\text{SiO}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{MgO}$	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	Пробо-отборник 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	Пробо-отборник сыпучих материалов	Один раз из каждой партии	Физико-механические свойства	ГОСТ 31568

Минимальная проба подвергается разделке, которая может включать следующие операции: смешивание пробы, дробление пробы, сокращение пробы. Эти операции выполняются в дробилках, мельницах, истирателях, смесителях, делителях и сократителях проб.

Опробование неподвижных материалов сопряжено с рядом трудностей, обусловленных невозможностью равномерного отбора материала во всех точках.

В неподвижной массе материала в накопительных складах, железнодорожных вагонах и автомобильном транспорте, отбор проб производится вручную.

Наиболее достоверные результаты при опробовании неподвижного материала получают при проведении эксплуатационной разведки сырьевых материалов. Методика эксплуатационной геологической разведки включает проходку скважин в крест простирания пород по сети с шагом 25 или 50 м в зависимости от характера залегания пород и неоднородности их состава. Проходка скважин ведется при помощи бурильных станков. В полученных ядрах материала выделяются литологические разновидности пород. Материал ядер усредняется по литологическим признакам, измельчается и подвергается сокращению. Подготовленные пробы анализируются на содержание основных оксидов или же подвергаются более полному химическому анализу.

Результаты определения химического и дисперсного составов принимают за основу при планировании качества добываемого сырья и объема горных пород по кварталам в течение одного года. Оперативная оценка качества сырья в добычном забое твердых пород включает опробование крупки материала из взрывных скважин. От крупки, получаемой в процессе бурения, отбирается средняя проба. Проба перемешивается, квартуется (сокращается). В пробах определяется титр или содержание основных оксидов. На основании этих данных составляются ежемесячные или декадные планы подачи сырья на производство, согласованные с ассортиментом выпускаемой

продукции. В период производства стоматологических гипсов самого высокого качества предприятие должно снабжаться наиболее однородным сырьем с минимальным содержанием примесей.

Отбор точечных проб взорванной массы в большинстве случаев не позволяет характеризовать качество сырья в развале с достаточной надежностью. Более представительные пробы на карьере могут быть отобраны от разновидностей полезных ископаемых вручную с помощью геологического молотка.

Для повышения достоверности отбор проб двуводного гипса выполняется от движущегося потока методом сечений: некоторую часть потока опробываемого материала непрерывно или периодически отводят в пробу. Эти операции могут производиться методом продольного или поперечного сечения потока. При отборе проб методом поперечных сечений, отсекание контролируемого материала осуществляется дискретно в течение короткого промежутка времени. Пробоотборные устройства содержат, как правило, ковш, пересекающий поток и отбирающий все частицы, находящиеся в данный момент времени в потоке. Метод перерезных сечений обеспечивает наибольшую представительность разовых проб.

При опробовании технологических потоков, гомогенных в поперечном сечении, допустим дискретный отбор проб небольшой части поперечного сечения потока.

Точка отбора проб из напорных магистралей должна выбираться на вертикальных гладких участках трассы на расстоянии не менее десяти диаметров от колен, задвижек и т.д. по ходу движения пылегазового потока.

Предпочтение следует отдавать потокам, в которых материал имел возможность перемешиваться на участках транспортирования предшествующих точке отбора.

Выбор типа пробоотборного устройства осуществляется в зависимости от способа производства, химического, гранулометрического состава материала в соответствии с номенклатурой приборов и средств автоматизации.

Подсистемы общезаводского технологического, оперативного и технического контроля включают автоматизированный или ручной пробоотбор, пробоподготовку и анализ химического, минералогического, дисперсного составов, физико-химических и физических свойств материалов. Определение химического состава исходного двуводного гипса, стоматологических гипсов, регуляторов схватывания, корректирующего вкус и цвет, выполняется с помощью экспрессных инструментальных средств и методом фотометрического, рентгеноспектрального анализов, также широко применяются ускоренные объемно-весовые методы химического анализа. Дисперсный состав определяется весовыми методами, физико-химические свойства контролируются при помощи методов петрографического и рентгенографического анализов. Физико-механические свойства стоматологических гипсов определяются в соответствии с требованиями государственных стандартов. Методические указания, необходимые для выполнения анализов материалов, изложены в отраслевых инструкциях.

Оптимальные средние значения основных показателей работы оборудования и переделов производства подбираются на основании результатов научно-исследовательских работ и производственных технологических и теплотехнических испытаний для каждого предприятия индивидуально в соответствии с составом и свойствами сырьевых материалов, системой их переработки, типом автоклава и варочного котла. В правилах технической эксплуатации предприятия нормируются только отклонения от заданных средних рациональных значений параметров двуводного гипса, стоматологических гипсов, регулятора схватывания, корректирующего вкус и цвет, а также температуру давления, разряжения и т.д. оборудования.

Так, например, основными показателями работы и технологическими нормативами для автоклава и варочного котла являются:

- производительность, т/ч;
- удельный расход тепла, кДж/кг гипса (ккал/кг);
- удельный расход электроэнергии, кВтч гипса;
- влажность поступающей в автоклав или варочный котел сырьевой смеси двуводного гипса с отклонениями не более  $\pm 0,5$  %;
- степень перехода двуводного гипса в требуемый полугидрат;
- качественное и количественное содержание  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  в стоматологических гипсах.

На предприятии функции технологического контроля производства и обслуживания соответствующих технических средств распределяются, в целом, между обслуживающим персоналом основного производства, центральной заводской лабораторией (ЦЗЛ) и отделом технического контроля (ОТК). Эксплуатация технических средств системы контроля производства должна возлагаться на службу КИП, а на предприятии, где внедрены системы автоматического управления, на службу АСУ. Контроль за единством мер измерений должна осуществлять метрологическая служба предприятия.

Технические и другие требования к производству стоматологических и других медицинских гипсов априори исходят из того, что:

- технологическая линия по выпуску стоматологических гипсов построена и сдана в эксплуатацию в соответствии с требованиями, утвержденными соответствующими органами и организациями с выполнением требований соответствующих нормативных документов;

- технологический цикл, включающий процессы доставки, хранения и дробления исходного двуводного гипса, получение полуводного гипса путем обжига или варки с последующими сушкой и помолом, хранением и реализацией его выполнения, в соответствии с требованиями, утвержденными проектно-сметной документацией;

- снабжение технологической линии по выпуску стоматологических гипсов всем необходимым для ее жизнедеятельности с целью нормального функционирования, обеспечивается синхронно и бесперебойно;

- кадровый состав представлен инженерным и рабочим персоналом соответствующей классификации.

Предприятию необходимо иметь технические документы с расчетом материального баланса технологической линии, являющегося основой для выбора технологического оборудования и ее технико-экономической оценки.

В материальном балансе необходимо указывать потребность технологической линии в сырье, электроэнергии и вспомогательных материалах, необходимых для ее нормальной работы.

В материальном балансе должно указываться количество

- исходного сырья;

- получаемой продукции.

В материальном балансе должны быть приведены следующие данные:

- технические характеристики основного оборудования (дробильные, обжиговые, помольные, сушильные, фасовочные и другие агрегаты), установок и приборов технологических линий по производству стоматологических гипсов;

- естественная влажность исходного сырья и продукции;

- удельный расход исходного сырья;

- удельный расход электроэнергии, топлива, воды и др.;

- основные физико-механические и физико-химические характеристики исходного сырья и продукции.

Производственные потери при расчете материального баланса включают:

- 0,3 % – потеря исходного сырья;

- 0,4 % – потеря продукции.

Эти производственные потери должны учитываться при учете материального баланса.

Таким образом, при соблюдении особенностей технологических и технических требований к производству из гипсового сырья Казахстана можно получить стоматологические гипсы, с соответствующими физико-механическими свойствами.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] ГОСТ 31568-2012 – Гипсы стоматологические. Общие технические условия.

[2] ГОСТ Р 51887-2002 – Гипсы стоматологические. Общие технические условия.

[3] СТ 1509-1910-02-РГП-2013 – Гипсы стоматологические из природного сырья Казахстана.

[4] Бутт Ю.М., Окороков С.Д., Сычев М.М., Тимашев В.В. Технология вяжущих веществ. – М.: Высшая школа, 1965. – 619 с.

[5] Бутт Ю. М., Сычев М. М., Тимашев В. В. Химическая технология вяжущих материалов. – М.: Высшая школа, 1980. – 619 с.

- [6] ГОСТ 15150-69 – Машины, приборы и другие технические изделия.
- [7] ГОСТ 15.013-86 – Система разработки и постановки продукции на производство. Медицинские изделия.
- [8] ГОСТ 4013-82 – Гипсовое сырье.
- [9] ГОСТ 5382 – Цементы. Методы химического анализа.

#### REFERENCES

- [1] GOST 31568-2012 – Stomatological gypsum. General technical conditions.
- [2] GOST R 51887-2002 – Stomatological gypsum. General technical conditions.
- [3] GOST 1509-1910-02-RSE-2013 – Stomatological gypsum made of natural raw materials of Kazakhstan.
- [4] Butt Yu.M., Okorokov S.D., Sychyov M.M., Timashev V.V. Technology of cements. M.: Vysshaya Shkola, 1965. 619 p.
- [5] Butt Yu.M., Sychyov M.M., Timashev V.V. Chemical technology of cements. M.: Vysshaya Shkola, 1980. 619 p.
- [6] ГОСТ 15150-69 – Machines, devices and other technical products.
- [7] ГОСТ 15.013-86 – System of development and placement of products on the production. Medical products.
- [8] ГОСТ 4013-82 – Gypsum-raw materials.
- [9] ГОСТ 5382 – Cements. Methods of chemical analysis.

### СТОМАТОЛОГИЯЛЫҚ ГИПСТЕР ӨНДІРУІНДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ТАЛАПТАРДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

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

**Тірек сөздер:** техникалық талаптар, өндіріс технологиясы, стоматологиялық гипс, технологиялық параметрлері және стоматологиялық гипс өндірісін бақылау.

**Аннотация.** Мақалада жалпы стоматологиялық гипстер өндірісіндегі техникалық талаптардың ерекшеліктері көрсетілген.

*Поступила 27.02.2015 г.*

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

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

[biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

Редактор *М. С. Ахметова*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.02.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
9,2 п.л. Тираж 300. Заказ 1.