

---

**JCCEM Workshop US/Russian Experiences on Solidification Technologies  
Record of Meeting**

**Протокол встречи в рамках JCCEM по российско-американскому опыту  
в области технологий отверждения**

Augusta, Georgia  
September 4 - 5, 1997  
Агаста, штат Джорджия  
4 – 5 сентября 1997 года

**Participants:**

For the Russian side:

Bochvar Institute of Inorganic Materials

Georg Borisov



Andrei Demine



V.G. Khlopin Radium Institute  
Albert Aloy



Mining Chemical Combine, Central  
Plant Laboratory, Krasnoyarsk-26

**Участники:**

С российской стороны:

Институт неорганических материалов  
им. Бочвара  
Георг Борисов

Андрей Демин

Радиевый институт им. В.Г. Хлопина  
Алберт Алой

Горно-химический комбинат,  
Центральная Заводская  
Лаборатория, Красноярск-26

Александр Третьяков

---

Alexander Tretiakov



For the US side:

US Department of Energy, Savannah  
River Operations

Tom Gutmann

Photo not available  
Фотография  
отсутствует

Со стороны США:

Департамент Энергетики США,  
Представительство в Саванне  
Ривер

Том Гутманн

Westinghouse Savannah River  
Corporation  
Susan Wood, Director

Вестингауз Саванна Ривер  
Корпорэйшн  
Сюзан Вуд, Директор

Bill Holtzscheiter



Билл Хольцшейгер

Hank Elder



Хэнк Элдер

Dennis Bickford



Дэннис Бикфорд

Mary Andrews

Photo not available  
Фотография  
отсутствует

Pacific Northwest National Laboratory

Национальная Лаборатория Пасифик

Roger Gilchrist



Нортуэст  
Роджер Гилкрайст

Tom Brouns



Том Броунс

Langdon Holton



Лангдон Хольтон

John Vienna



Джон Виенна

Walter Weimer



Уолтер Веймер

Lockheed Martin Idaho Technical  
Company  
Tom Thomas



Локхид Мартин Айдахо  
Том Томас

West Valley Nuclear Services

Уэст Вэлли Ньюклеар Сервисэз

Cliff Winkler



Клифф Уинклер

Richard Provencher



Ричард Провенчер

Mississippi State University  
John Plodinec



Университет Миссиссипи  
Джон Плодник

Massachusetts Institute of Technology

Paul Waskov

Photo not available  
Фотография  
отсутствует

Технологический Университет штата  
Массачусетс  
Пол Васков

Science Applications International  
Corporation  
Anne Winther-Hansen



Сайенс Эпликэйшнз Интэрнешнл  
Корпорэйшн  
Энн Винтер-Хансен

TEA Associates, Inc.  
Thomas Albert



ТЕА Эссосиэйте Инк.  
Томас Элберт

Facilitator

Координатор

Regina Lundgren



Регина Лундгрэн

Interpretors

Paul Grenier



Переводчики:

Пол Греньё

Sergei Silichev



Сергей Силичев

---

### Introductory Remarks:

Tom Gutmann, DOE Savannah River Operations opened the workshop and welcomed the participants. He commented that DOE had worked hard to assemble top specialists from across the DOE complex that are working with the problems of HLW solidification. He expressed optimism that the results of the workshop and the collaboration with the Russian specialists would be productive.

Dr. Susan Wood, Director Westinghouse Savannah River Technology Center commented that both DOE and Westinghouse are committed to technology sharing and recognize the benefits of collaboration between Russian and American specialists on such important issues as HLW solidification and pledged to "continue to do good work jointly".

Tom Brouns, Deputy Manager, Tank Focus Area, introduced the US participants. Georg Borisov introduced Russian participants in the workshop. He reviewed the history of the prior workshops on

### Вступительные замечания:

Том Гутман, представитель ДЭ в Саванне Ривер, открыл семинар приветствием его участников. Он сказал, что ДЭ собрал лучших специалистов со всего Комплекса, которые работают по проблемам остекловывания ВАО. Он выразил уверенность, что результаты семинара и сотрудничество с российскими специалистами будет продуктивным.

Д-р Сюзан Вуд, Директор Технологического Центра Вестингауз Саванна Ривер, отметила, что ДЭ и Вестингауз занимаются обменом технологиями и признают необходимость российско-американского сотрудничества по таким важным вопросам, как отверждение ВАО. Они обязуются «продолжать хорошо работать вместе».

Том Браунс, заместитель руководителя Программы по емкостям-хранилищам, представил американских участников встречи. Георг Борисов представил российских участников. Он рассказал о предыдущих

the subject.

Roger Gilchrist, Manager International Programs, PNNL, reviewed the agenda and proposed the goals for the workshop:

- sharing operational experience
- reviewing lessons learned
- identifying opportunities for future cooperation

встречах в данной области.

Роджер Гилкрайст, менеджер международных программ, рассказал о повестке дня семинара и предложил следующие его цели:

- обмен опытом в области эксплуатации
- анализ извлеченных уроков
- определение возможностей будущего сотрудничества

**Technical Discussions:**

First Day-

*Status of US and Russian HLW Vitrification Facilities*

DWPF Operations Update

Mike Bennett presented an update on operations at the Defense Waste Processing Facility (DWPF) at the Savannah River Plant. Highlights of operation include:

- poured a total of 210 canisters of glass
- poured 145 canisters in 1997
- poured 77 canisters in June, July, August after the installation of a pour spout insert
- poured a total of 850,000 lb. of glass

He concluded that although the plant had struggled in the first several months, in the past several months of operation they have been successful in operating the plant to approximately 80% of its rated capacity.

West Valley Operations Update

Cliff Winkler presented the status of operation of the West Valley melter. He reported that the West Valley plant had welded and decontaminated 133 canisters to date. They have successfully transferred approximately 6.3 million Ci of Cs and Sr and poured 630,000 lb. of glass. These accomplishments were the results of several improvements in the operation of the facility. Melter availability in recent months has been approximately 80%.

However, he commented that the radioactivity that had been transferred had been relatively easy to retrieve. The remaining high level wastes will be more difficult to retrieve, so that lower production

**Обсуждение технических вопросов:**

Первый день-

*Состояние американских и российских предприятий остекловывания*

Положение дел на предприятии DWPF

Майк Беннетт рассказал об эксплуатации установки по переработке оборонных отходов (DWPF) на заводе в Саванне Ривер. Основными итогами работы является следующее:

- всего наработано 210 емкостей со стеклом
- в 1997 году наработано 145 емкостей
- в июне, июле и августе после установки сливного желоба наработано 77 емкостей

Он отметил, что хотя завод испытывал трудности в течение первых месяцев, в последнее время работа идет успешно и установка работает на приблизительно 80% мощности.

Положение дел на предприятии Уэст Вэлли

Клифф Винклер рассказал о работе печи в Уэст Вэлли. Он отметил, что там к сегодняшнему дню наработано и дезактивировано 133 емкости. Они успешно перевели приблизительно 6.3 миллиона кюри Cs и Sr, а также наработали 630 000 фунтов стекла. Эти достижения стали результатом совершенствования предприятия. Плавитель работал в последнее время на примерно 80% своей мощности.

Однако, он отметил, что извлечение радиоактивных материалов до сих пор не составляло особого труда. Более трудно будет удалить оставшиеся высокоактивные отходы,

rates of glass are projected. The retrieval of the remaining HLW is complicated because the West Valley tanks have a significant amount of internal structures.

#### MAYAK Operations Update

Georg Borisov reported that operation of the EP-500 melter was stopped in January after 6 years of successful operations. The significant accomplishments during the six years of operation included:

- processed 11,500 m<sup>3</sup> of HLW
- produced 2,200,000 kg of glass
- poured 4760 canisters of glass

He remarked that the 6 years of continuous operation were even more remarkable since the plant was not designed for remote maintenance. The plant was originally designed for a 3 year operating life. The operation was ultimately stopped because of the development of stress corrosion cracks in the water-cooled electrodes.

There are two new melters currently being constructed. The EP-500/3 melter is planned to start next year. Several design changes were introduced to correct problems encountered with the EP-500 melter:

- new turntable design for pour out system
- pour out system will be in a hot cell with a mechanism for cleaning or clearing blockages in the pour spout
- introduction of a barrier system to help retard corrosion of molybdenum electrodes

He said that they are also installing an induction, cold crucible melter. They believe that the cold crucible melter will solve the problem of vitrifying corrosive wastes and removal of failed or spent equipment.

#### Idaho HLW Activities

Tom Thomas presented an overview of the INEEL HLW program. Much of the liquid high level waste has already been calcined into a solid form, which is considered adequate for an interim period (500 years). The bulk of the remaining wastes are sodium bearing and unsuitable for calcining.

поэтому на будущее прогнозируются более медленные темпы производства стекла. Подъем оставшихся ВАО затруднен из-за наличия большого количества внутренних конструкций в емкостях Уэст Вэлли.

#### Положение дел на МАЯКе

Георг Борисов рассказал об эксплуатации печи EP-500, которая была остановлена в январе после шести лет эксплуатации. Наиболее значительные достижения в течение этого периода включают следующее:

- переработано 11 500 м<sup>3</sup> ВАО
- наработано 2 200 000 кг стекла
- наработано 4760 бидонов стекла

Он отметил, что 6 лет непрерывной эксплуатации являются еще более важными в связи с тем, что установка не предназначалась для длительной эксплуатации. Ее проектный ресурс составлял 3 года. Эксплуатация была окончательно прекращена в связи с развитием коррозионных трещин на водо-охлаждаемых электродах.

В настоящее время изготавливаются две новых печи. Эксплуатацию печи EP-500/3 планируется начать в будущем году. Туда было внесено несколько конструктивных изменений для избежания проблем, связанных с эксплуатацией печи EP-500, а именно:

- изменение конструкции сливного желоба
- сливной желоб будет размещен в горячей камере с механизмом очистки
- введение барьеров для замедления коррозии молибденовых электродов

Он сказал, что они также занимаются установкой индукционного плавителя с холодным тиглем. Они полагают, что холодный тигель позволит решить проблемы, связанные с коррозией и удалением использованного или отказного оборудования.

#### Переработка ВАО в Айдахо

Том Томас рассказал о программе INEEL по ВАО. Большая часть жидких высокоактивных отходов уже кальцинирована и переведена в твердую форму, что считается адекватным для временного хранения (500 лет). Основная часть оставшихся отходов представляет собой натриево-содержащие отходы, не пригодные для

Mr. Thomas described the plans for separations of the high activity fraction from calcine and sodium bearing waste to minimize the volume of high activity waste

#### Hanford Tank Waste Remediation Activities

Landon Holton gave a presentation of the status of the tank waste remediation program and plans at the Hanford reservation. He described the plans for remediation and the challenges for chemistry and vitrification

#### *Status of Relevant US and Russian Technology Development Activities*

##### Optimized Waste Loading in HLW Glass

John Vienna discussed the optimization of waste loading in glass. The disposal costs and the production costs of canisters of HLW glass are high enough that even small relative improvements in waste loading can lead to significant environmental remediation cost reductions. He discussed the problems of HLW chemistry affecting the production of acceptable glass.

##### Crystalline Silicotitanate Glass Formulations

Mary Andrews gave a presentation of the work at the Westinghouse Savannah River Company for producing acceptable glass with loadings of crystalline silicotitanate (CST). She reported results indicated that acceptable glass could be produced with adequate loadings of CST as well as mixtures of CST with SRS and Hanford sludges.

##### Technology Developments at Krasnoyarsk-26

Alexander Tretiakov gave a presentation of the HLW management activities at the Mining Chemical Combine. He reported that while there has been a successful program of deep well injection of high level wastes for a number of years, there is an accumulation of sodium bearing and acidic wastes for which they are developing a scheme for solidification. They had considered a scheme for in tank solidification but encountered difficulties with achieving adequate mixing.

The current plans call for retrieval and separation of wastes and subsequent incorporation of the processed wastes into a glass ceramic matrix. This matrix, in the form of blocks, is then further

кальцинации.

М-р Томас описал планы по разделению высокоактивной фракции от кальцината и натриево-содержащих отходов для максимального сокращения объема высокоактивных отходов.

#### Работа по реабилитации отходов Хэнфорда

Ландон Хольтон рассказал о программе по реабилитации отходов в Хэнфорде. Он описал планы работ и проблемы в области химии и остекловывания.

#### *Положение дел с развитием американских и российских технологий*

##### Оптимизация включения отходов в ВАО-стекло

Джон Вьенна рассказал об оптимизации включения отходов в стекло. Затраты на захоронение и производство стекла очень высоки, поэтому даже незначительные совершенствования в степени включения отходов в стекло могут привести к большой экономии средств. Он рассказал о химических свойствах ВАО, которые влияют на качество стекла.

##### Кристаллические силикотитанатные стекла

Мэри Андриуз рассказала о работе в Вестингауз Саванна Ровер по производству качественного стекла с включениями кристаллического силикотитаната (КСТ). Она отметила, что качественное стекло можно получать с адекватными добавками КСТ, а также смесью КСТ и пульпы Саванны Ривер и Хэнфорда.

##### Развитие технологий в Красноярске-26

Александр Третьяков рассказал о работе по обращению с ВАО на Горно-Химическом комбинате. Он отметил, что хотя в течение ряда лет успешно развивается программа по закачке высокоактивных отходов в глубокие слои почв, имеет место накопление натриево-содержащих и кислых отходов, для которых разрабатывается схема отверждения. Сначала планировалась схема отверждения в емкости, но имели место трудности с перемешиванием.

Настоящие планы включают в себя выгрузку и фракционирование отходов с последующим включением в стекло-керамические матрицы. Эта матрица в форме блоков затем отверждается

stabilized by microwave heating into a solid form, which exhibits durability comparable or better than phosphate glass.

при помощи микроволнового нагрева и представляет собой форму даже более прочную, чем фосфатное стекло.

#### Technology Developments at V.G. Khlopin Radium Institute

Albert Aloy presented a paper on HLW vitrification technology developments at the V.G. Khlopin Radium Institute. He pointed out that the goal of the work at his institute was to separate HLW and to produce a solid form of certain separated radioisotopes which could be used commercially. With this goal, KRI has developed Cs and Sr glasses with high specific activities comparable to chlorides.

#### Развитие технологий в НПО РИ

Алберт Алой рассказал о развитии технологий отверждения в НПО РИ. Он отметил, что целью работ в институте является фракционирование ВАО и производство твердых форм определенных фракционированных изотопов, которые могут использоваться в коммерческом плане. С этой целью в НПО РИ были наработаны стекла с Cs и Sr с высокой удельной активностью, сравнимой с хлоридами.

Day 2

День 2-

#### Technology Development Activities at the A.A. Bochvar Institute

Andrei Demine presented a paper on the "Induction Melter with Cold Crucible" currently being developed as one replacement of the EP-500 melter at Chelyabinsk. He reviewed the principles of operation, which are quite different than those of the Joule heated melter and reviewed the specifications for the melter at Chelyabinsk. He said that the new melter would use the same waste feed lines and offgas system as the retired EP-500 melter.

#### Развитие технологий в Институте Бочвара

Андрей Демин рассказал об «индукционной печи с холодным тиглем», которая разрабатывается в настоящее время вместо печи EP-500 в Челябинске. Он рассказал о принципах эксплуатации печи, которые отличаются от печей на основе Джоулева нагрева, и представил параметры печи в Челябинске. Он сказал, что новая печь будет использовать те же системы подачи исходного раствора и те же системы газоочистки, что и старая печь EP-500.

He remarked that although the new melter will produce the standard phosphate glass, the higher temperature of operation also allows for production of alternative mineral like materials such as pyrooxines, pyrosilicates, garnets, titanosilicates, and "Synroc"

Он отметил, что хотя новая печь будет производить стандартное фосфатное стекло, высокая температура плавления также обеспечит производство альтернативных материалов, таких как пироксин, пиросиликаты, гранеты, титаносиликаты и «Синрок».

The main advantage of the cold crucible technology is the more compact configuration and a longer life than the ceramic melters. The long life is due to the formation of a self-protecting glass layer on the crucible, which eliminates corrosion of the melting elements. The induction melter can achieve higher temperatures because of direct heating and has produced temperatures of 1800 °C. In addition, the melting process produces strong mixing forces which also lead to high throughput. The principal disadvantage is that its application is limited to conductive melts.

Главным преимуществом печи с холодным тиглем является более компактная форма и более длительный ресурс, чем у керамических плавителей. Более длительный ресурс обеспечивается образованием самозащитного стеклянного слоя на тигле, который предотвращает коррозию компонентов печи. В индукционной печи можно получить более высокие температуры в результате прямого нагрева. В частности, была получена температура 1800°C. Кроме того, процесс плавления обеспечивает более тщательное перемешивание, что повышает производительность. Главный недостаток заключается в том, что применение данной печи связано только с индукционной плавкой.

Process and Equipment Improvements in the Russian Ceramic Melters

Georg Borisov presented a paper on the developments of process and equipment improvements for the ceramic melters. Process improvements include:

- addition of B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> to phosphate glass in order to achieve higher aluminum loadings in glass,
- development of new glass formers to allow stable operation at lower temperatures

Equipment improvements include:

- development of a new material for the electrode current leads which is more resistant to corrosion,
- lining the refractory material with a more corrosion resistant material
- development of a corrosion protection system for the molybdenum electrodes

Melter Decontamination and Decommissioning

John Plodinec discussed the problem of

- when to take a melter out of service, and
- how to get rid of it.

He remarked that although the probability of catastrophic failure of a melter appears to be unlikely, the consequences of a catastrophic failure would be very high, and that there is no reliable indicator of impending failure.

He reviewed the failure experience in melters during normal and abnormal operations and pointed out that the shutdown, or “death,” of melters has largely been due to unexpected, unintended events.

He discussed several considerations for the dismantlement and decontamination of melters.

He recommended that a future workshop focus on

- indications of melter failure
- consequences of melter failure
- criteria for removal of melters from service
- research need for safety

He suggested that because of different political climates in the US and Russia that collaboration on

Совершенствование процесса и оборудования российского керамического плавителя

Георг Борисов рассказал о совершенствовании процесса и оборудования для керамических плавителей. Они включают в себя следующее:

- добавки B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> к фосфатному стеклу для достижения высокого включения алюминия в стекло;
- разработка новых фром стекла для обеспечения стабильной эксплуатации при высоких температурах.

Совершенствования оборудования включают:

- разработки новых коррозионно-стойких материалов для электродов токоподводов;
- облицовку огнеупорных материалов коррозионно-стойкими материалами;
- разработку системы защиты от коррозии молибденовых электродов

Дезактивация и снятие с эксплуатации

Джон Плодник рассказал о проблемах, связанных с:

- тем, как снять печь с эксплуатации, и
- как избавиться от нее.

Он указал, что хотя возможность отказа печи, приводящего к катастрофическим последствиям, очень мала, эти последствия могут быть значительными, и не существует четких сигналов возникновения таких отказов.

Он рассказал об отказах печей в штатных и заштатных условиях и отметил, что остановки или «гибель» печи, в основном, были связаны с непредвиденными событиями.

Были высказаны соображения о демонтаже и дезактивации печей.

Он рекомендовал сосредоточить следующий семинар на обсуждении таких проблем как:

- сигналы отказов печи
- последствия отказов печи
- критерии снятия печи с эксплуатации
- вопросы безопасности

Он сказал, что в связи с различиями в политической ситуации, сотрудничество в

dismantling and decontamination might not be useful. However he suggested that it might be useful to consider opportunities with shutdown melter to prove dismantling, decontamination and decommissioning technologies including:

- cutting/disassembly
- decontamination of the upper sections of the melter where accumulations of volatile heavy metals are expected
- removal of glass from the melter
- containerization

Summary of U.S. Tank Focus Area Needs

Bill Holtzscheiter discussed the process for determining needs in the Tanks Focus Area. He provided an overview of their plans for the next few years. He cautioned that the farther out the planning is viewed, the more likely things are to change.

He stated that for immobilization, in the area of waste composition/glass formulation, the TFA has several goals:

- improve waste loading in SRS glass by reducing the modeling uncertainty
- investigate glass formulations at Hanford that will accommodate high concentrations of chromium
- predict the durability of glass
- compare glass formulations at Oak Ridge to the baseline of grout (cementation)
- improve Idaho formulation for less corrosive glass compositions

He reviewed the impacts of glass formulation on the geologic repository, and stated that migration of constituents because of geology at disposal sites is a major issue. Over the next year, he stated that the TFA would evaluate data from international burial tests with the needs in this area.

Advances in Remote Analytical Capabilities

Walter Weimer presented the development of new characterization technologies for use in HLW tanks and with barrels and boxes. The ultrasonic probe will be used to measure tank mixing. He stated that the box technology would be used in fields ranging from 100R to ultimately 10,000R (including TRU

области демонтажа и дезактивации вряд ли будет полезным. Однако, он предложил рассмотреть возможности остановки печей для проверки технологий демонтажа, дезактивации и снятия с эксплуатации, которые включают в себя:

- резку/разборку
- дезактивацию верхних секций печи, где ожидается накопление летучих тяжелых металлов
- контейнеризацию

Подведение итогов Программы США по емкостям-хранилищам

Билл Хольцшнейтер рассказал, каким образом определяются потребности в области емкостей-хранилищ. Он дал обзор планов на следующие несколько лет. Он также предупредил, что чем долгосрочнее планы, тем более вероятно, что их нужно будет изменять.

Он отметил, что в области состава отходов/стекол Программа по емкостям имеет следующие цели:

- улучшение количества включений отходов в стекло СР путем совершенствования моделей
- исследование составов стекла в Хэнфорде, что обеспечит включение высоких концентраций хрома
- прогноз прочности стекла
- сравнение составов стекла в Ок Ридже с цементными формами
- улучшение составов стекла Айдахо для предотвращения коррозии

Он рассказал о влиянии стекла на геологические формации и отметил, что миграция загрязнений в местах захоронения является основной проблемой. В будущем году Программа по емкостям будет анализировать данные по захоронению отходов в других странах мира.

Совершенствование аналитического оборудования

Уолтер Веймер рассказал о разработке новых технологий характеристики для использования в емкостях с ВАО. Для анализа перемешивания в емкостях будет применяться ультразвуковой зонд. Он отметил, что новые измерительные технологии будут использоваться в полевых

measurements).

#### Characterization, Monitoring & Sensor Technology

Tom Thomas spoke on characterization technologies from the Characterization Monitoring and Sensor Technology Focus Area. He presented three technologies--laser ablation and mass spectrometry, transient infrared spectroscopy, and laser induced breakdown spectroscopy. Mr. Thomas gave the specific characteristics and presented the state of development for each system.

#### Millimeter Wave Pyrometer

Paul Waskov talked about a millimeter wave pyrometer for measuring the internal temperature inside a melter. He mentioned that they had developed other emission monitors including one that monitors refractory in furnaces for corrosion.

He presented their results that indicate the device is very accurate for determining temperature within the furnace. The device has been used in a radioactive environment in a DC Arc furnace.

#### Meeting Summary and Actions

All parties agreed that tank technical workshops provide an excellent forum for exchange of technical information and should be continued on a routine basis.

It was recommended and endorsed by all parties that specific areas in the field of vitrification that need additional development and would be beneficial to both countries to fund and collaborate include:

- Studies on glass chemistry
- Vitrification of medium level wastes
- Melter safety from operational and technical perspective
  - Identification of melter parts that should be made replaceable
  - development of reliable components
  - identification of common corrosion issues and solutions
  - potential melter failure and mitigation studies

условиях от 100 до 10 000 R (включая ТУЭ).

#### Характеризация и мониторинг

Том Томас рассказал о технологиях характеристики в Программе по характеристике и мониторингу. Он описал технологию лазерной абляции и масс-спектрометрии, методы инфракрасной и лазерной спектроскопии. М-р Томас указал на конкретные характеристики данных систем и рассказал о стадиях их разработки.

#### Пирометр миллиметровых волн

Пол Васков рассказал о пирометре миллиметровых волн для измерения внутренней температуры печи плавения. Он отметил, что они разработали и другие измерительные приборы, в частности, для мониторинга огнеупоров в печах с целью выявления коррозии.

Он рассказал о результатах испытаний, которые свидетельствуют о большой точности прибора. Прибор использовался в условиях радиации в дуговой печи.

#### Итоги встречи и планы на будущее

Стороны пришли к соглашению, что технические семинары являются прекрасной возможностью обмена информацией и должны быть продолжены.

Для будущего финансирования и сотрудничества были рекомендованы конкретные работы в области остекловывания, которые требуют дополнительного исследования и являются полезными для обеих стран, в частности:

- Исследования по химии стекла
- Остекловывания средне-активных отходов
- Безопасность работы печи с эксплуатационной и технической точек зрения
- Определение заменяемых компонентов печи
- Разработка надежных компонентов
- Определение общих проблем, связанных с коррозией, и их решение
- Потенциальные отказы плавителей и смягчение последствий отказов

The technical meeting participants recommended that a technical workshop on glass formulation and thermodynamic modeling be conducted in conjunction with a U.S. technical meeting during FY98. Roger Gilchrist will investigate this potential with DOE.

Georg Borisov recommended, as a follow-up to the last vitrification workshop, a joint sharing of information on possible melter failure scenarios and how to prevent them to extend melter life. Bill Holscheiter agreed to collect U.S. reports (some are in the clearance process) on U.S. melter safety and forward them through the JCCEM. Georg Borisov will provide the U.S. with his report on Russian melter safety.

It was further proposed and agreed that Valery Gorn's paper (co-authored by Evgeny Dzekun) in its entirety be included in the Record Of Meeting. His paper will be given at the American Chemical Society Meeting in Las Vegas, NV.

Участники семинара рекомендовали провести рабочую встречу по составам стекла и термодинамическому моделированию в рамках какой-либо рабочей встречи в США в течение 1998 финансового года. Роджер Гилкрайст обсудит эту возможность с представителями ДЭ.

Георг Борисов рекомендовал, в качестве продолжения встреч по остекловыванию, провести обмен информации по сценариям возможных отказов печей и их предотвращению для увеличения ресурса печей. Билл Хольштейстер согласился собрать отчеты США (некоторые из них находятся на стадии рассекречивания) по безопасности работы печей и направить их через JCCEM. Георг Борисов предоставит американским специалистам свой отчет о безопасности российской печи плавления.

Далее было предложено, что доклад Валерия Горна (соавтора Евгения Дзекуна) будет включен в Протокол. Его доклад будет представлен на заседании Американского Химического Общества в Лас Вегасе, штат Невада.

Signed:  
Подписи:

---

Georg Borisov  
Institute of Inorganic Materials,  
Moscow, Russia, Head of delegation  
Георг Борисов  
Институт неорганических материалов  
Москва, Россия, глава делегации

---

David Geiser  
Program Manager, Tank Focus Area  
Tank Focus Area  
Дэйвид Гейзер,  
Менеджер Программы,  
Программа по емкостям-хранилищам