

# Формирование оптических заготовок из объемно-однородного кварцевого стекла

Лесников А. К.<sup>1,2</sup>, Лесников П. А.<sup>1,2</sup>, Тюрнина З.Г.<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук, 199034, Санкт-Петербург наб. Макарова, д. 2*

*<sup>2</sup>ООО «НПФ Кварцевое стекло», 192171, г Санкт-Петербург, ул. Бабушкина, дом 36, к. 1*

*sio2@bk.ru*

**Золь-гель технология позволяет получать в промышленном масштабе, практически без отходов, оптические заготовки объемно-однородного кварцевого стекла любого размера.**

Основу технологии составляет высокоплотная золь-гель суспензия из синтетического аморфного кварца или из высокообогащенного минерального сырья с суммой примеси не более 0,1 ppm.

Исходное сырье, «крупка» с объемным весом 1,4-1,7 г/см<sup>3</sup>, проходит процесс плавления в электроустановке непрерывного действия К-2000 и вырабатывается в виде труб и стержней различного диаметра, исключая загрязнение хим.состава. Далее из плавленого кварца готовят золь-гель суспензию с плотностью 1,9-1,92 г/см<sup>3</sup>, из которой формуют «сырец» заготовку, используя пористую, пластмассовую оснастку и пресс формы «Dorst».

Отформованная «сырец» заготовка проходит процесс сушки до остаточной влажности менее 1% с последующим предварительным обжигом при  $t=1250-1300^{\circ}\text{C}$  с получением керамической заготовки с остаточной пористостью не более 1%. Финишной стадией получения оптической заготовки является высоко-температурный процесс сквозного остекловывания керамической заготовки в вакуум-компрессионной печи, разработки ООО «НПФ «Кварцевое стекло» при  $T=1800-1850^{\circ}\text{C}$  и давлением до 25 атм.

**Состав оборудования участка для получения оптических заготовок объемно-однородного кварцевого стекла размером до 1000 мм с годовым объемом до 100 т:**

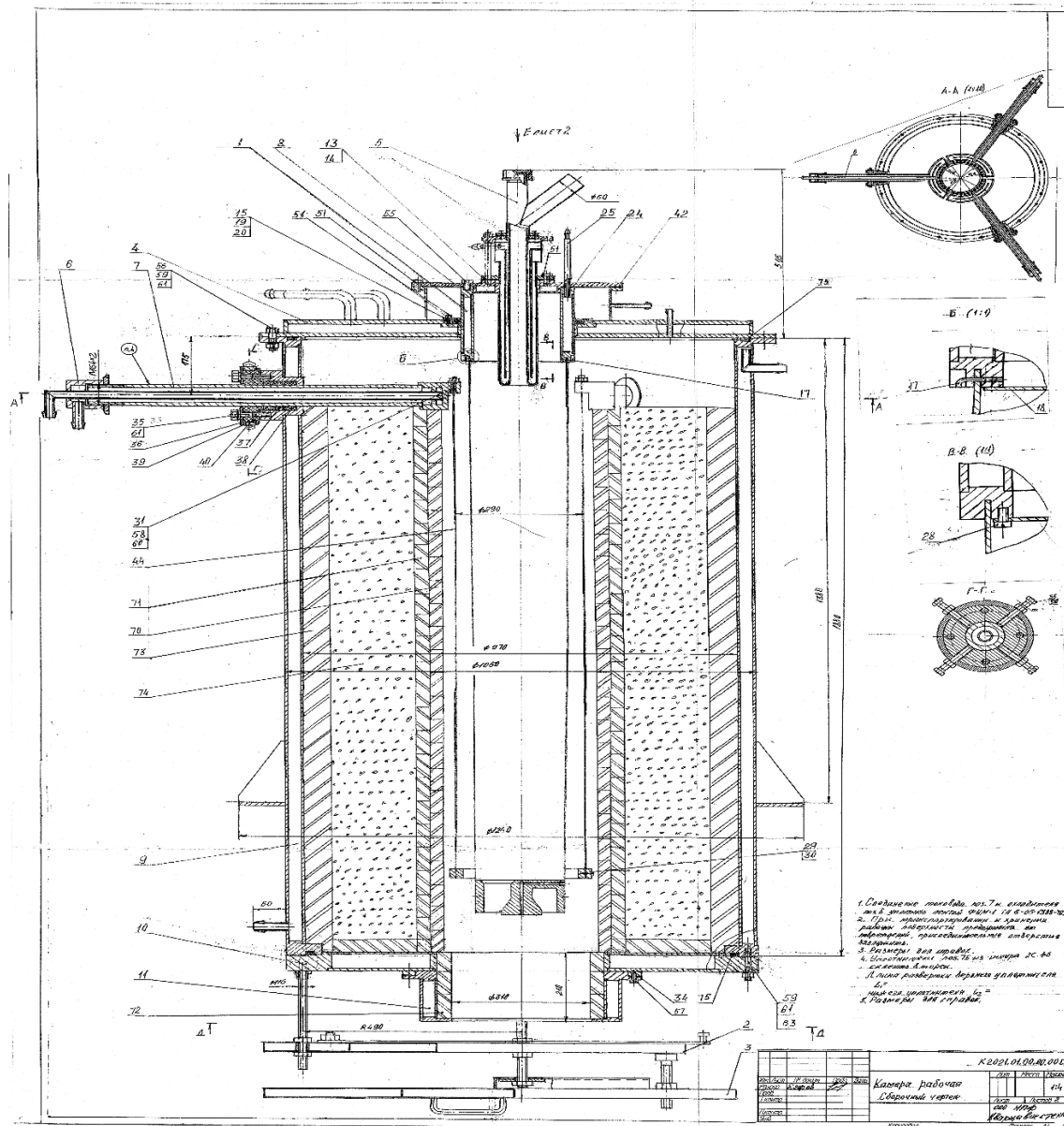
- Установка кристобализации синтетического сырья;
- Установка непрерывной плавки исходного сырья с выработкой труб или стержней;
- Установка получения золь-гель суспензии;
- Установка прессования заготовок фирмы «Dorst»;
- Печь предварительного обжига заготовок при  $T=1250-1300^{\circ}\text{C}$ ;
- Вакуум-компрессионная установка фирмы ООО «НПФ «Кварцевое стекло»
- Печь тонкого отжига фирмы «Nober»;
- Станция подготовки чистых газов.

Необходимая площадь участка  $\sim 350 \text{ м}^2$ , при высоте  $H=8 \text{ м}$  и классе чистоты 100000. Предварительная стоимость производства составляет 3,0 млрд рублей.

## Установка непрерывного получения кристобалита



# КОРПУС ПЕЧИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРУБ ИЗ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА

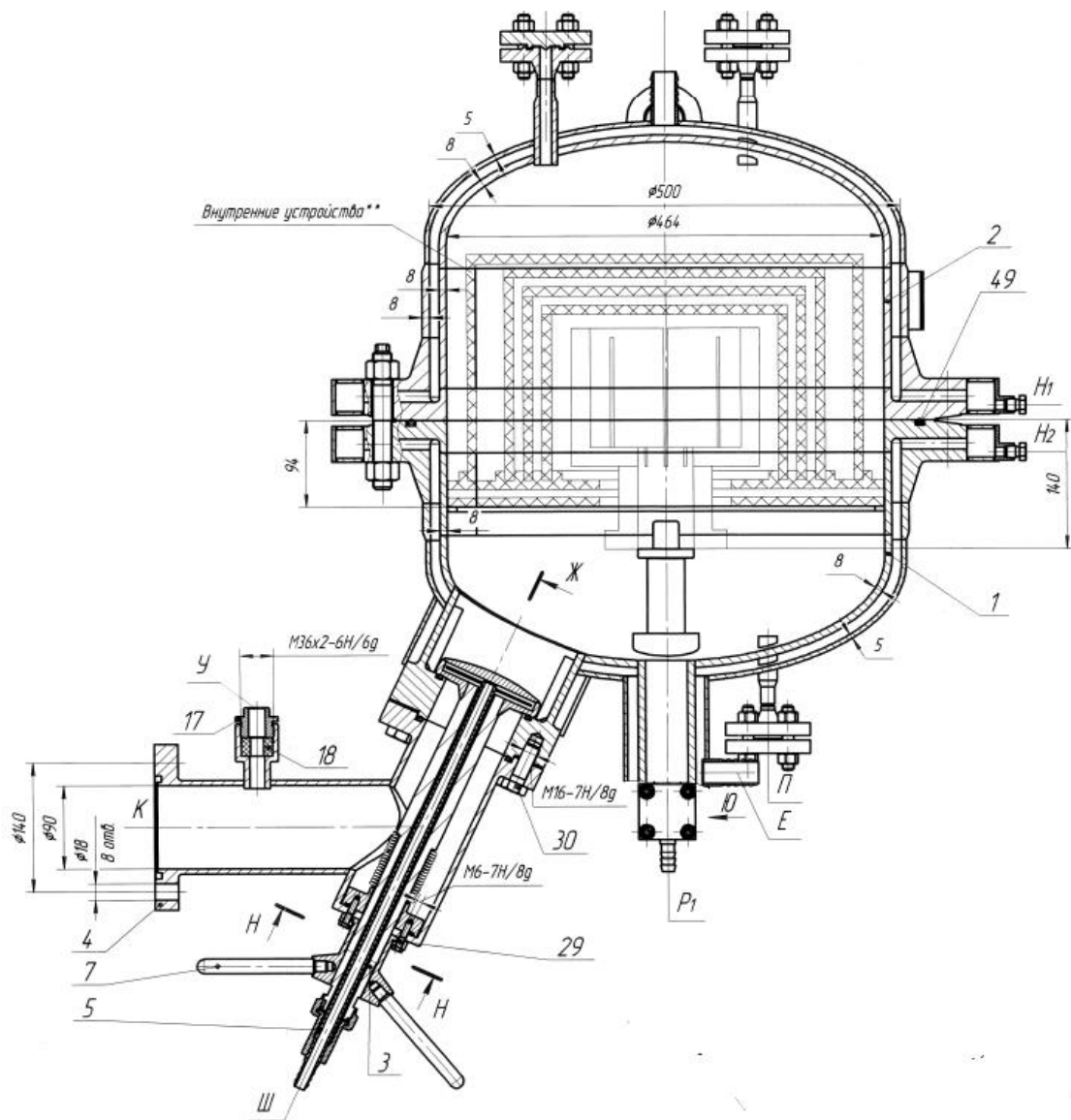




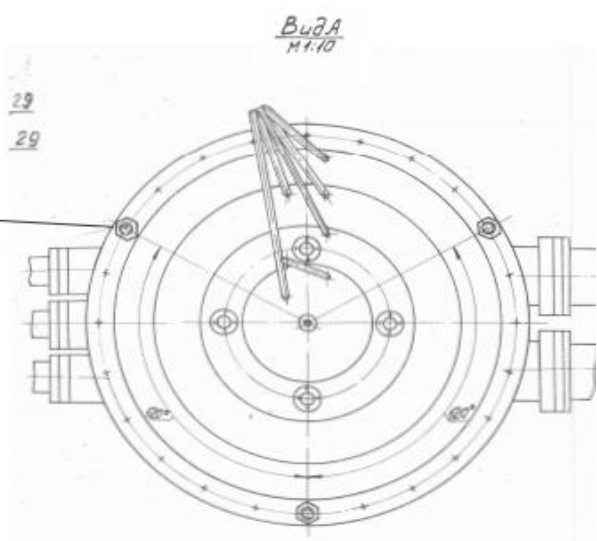
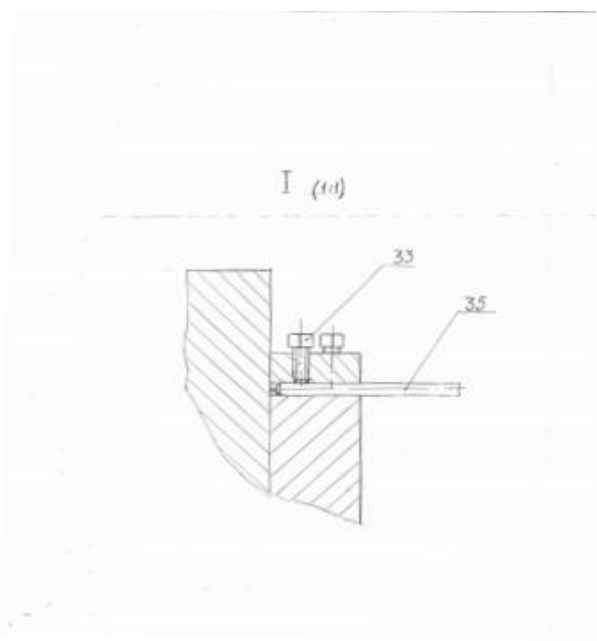
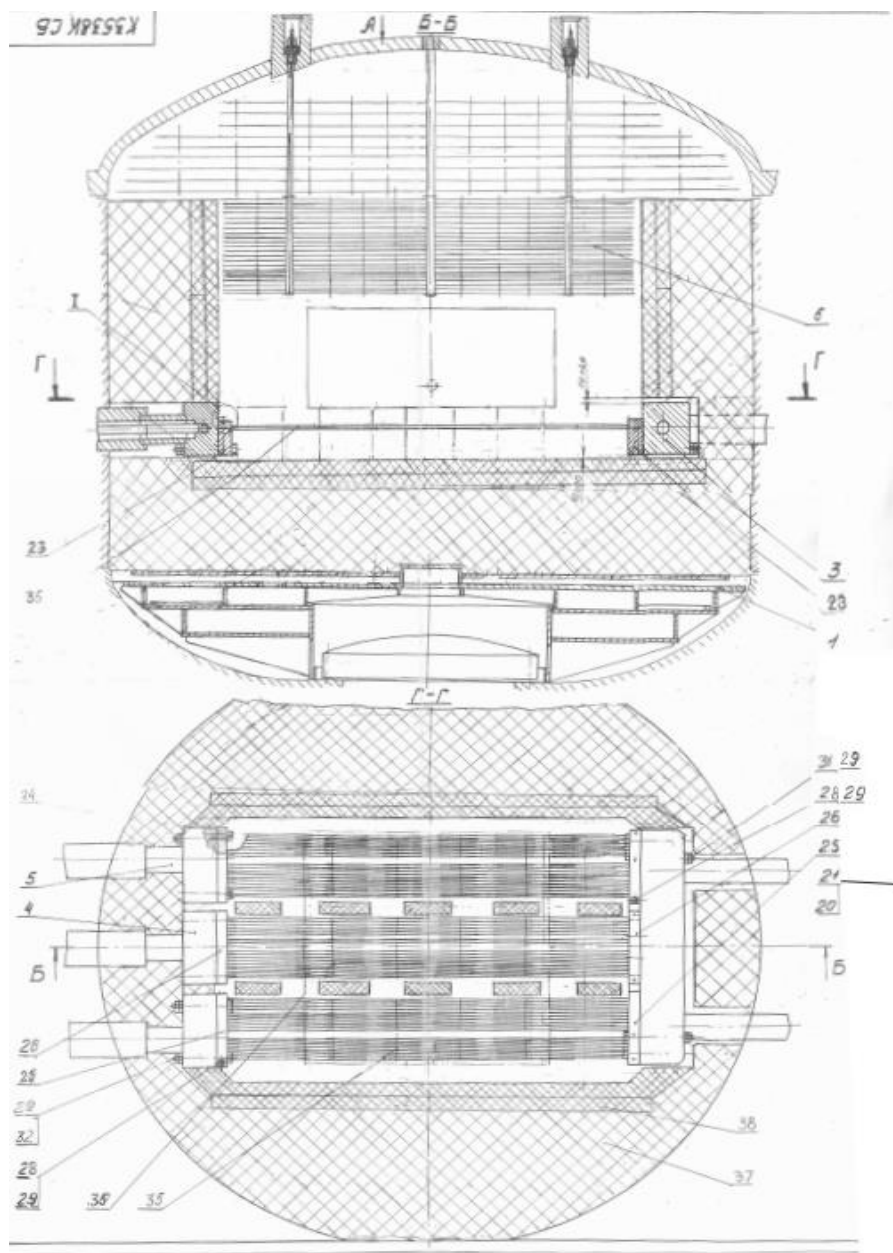
# ВЫТЯЖКА КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА



# ВАКУУМ-КОМПРЕССИОННАЯ ПЕЧЬ

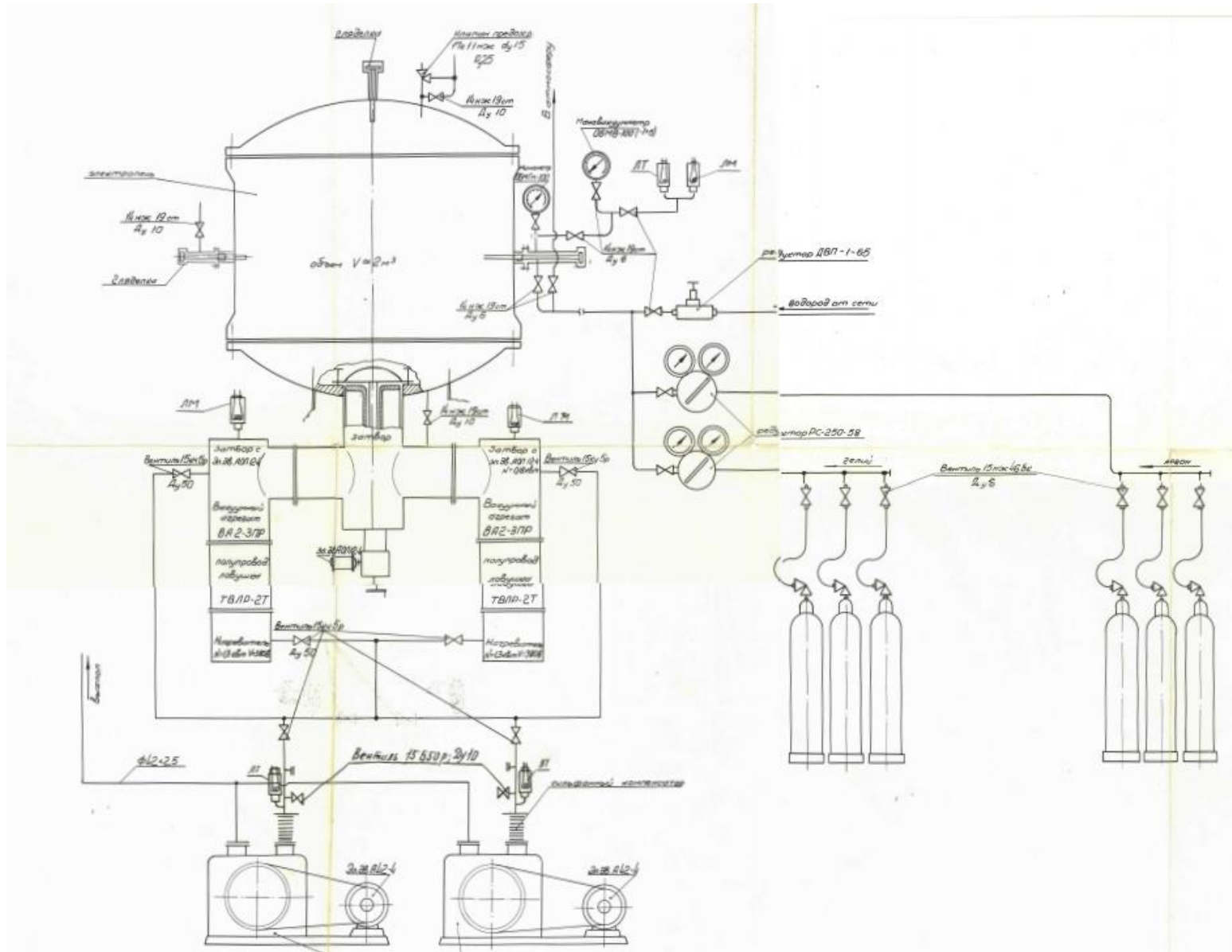


# ПЕЧЬ ДЛЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЗАГотовОК КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА





# ОБЩАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ



## ПРЕССОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА ПРЕССЕ DORST

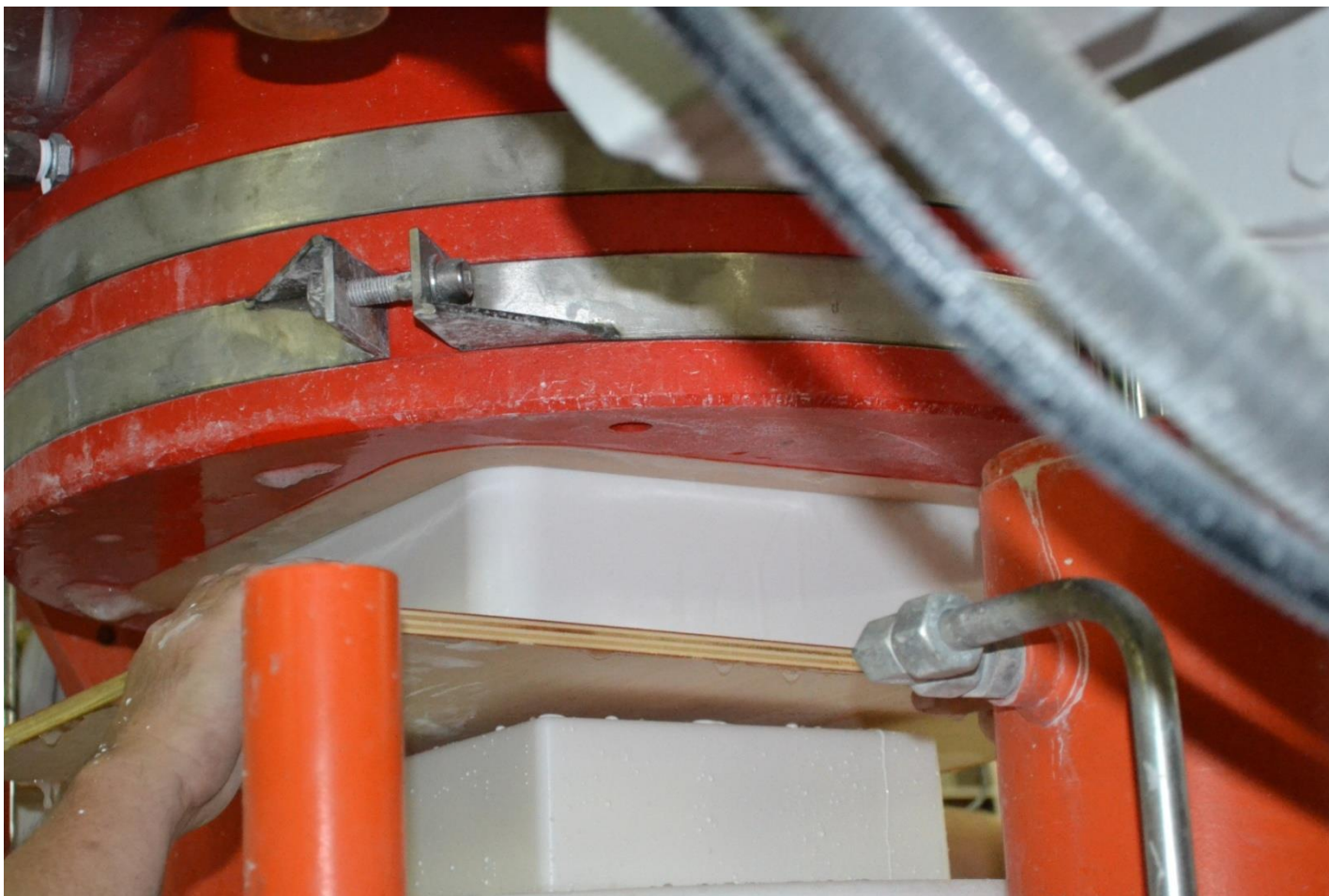


## ПРЕССОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ





# ПРЕССОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

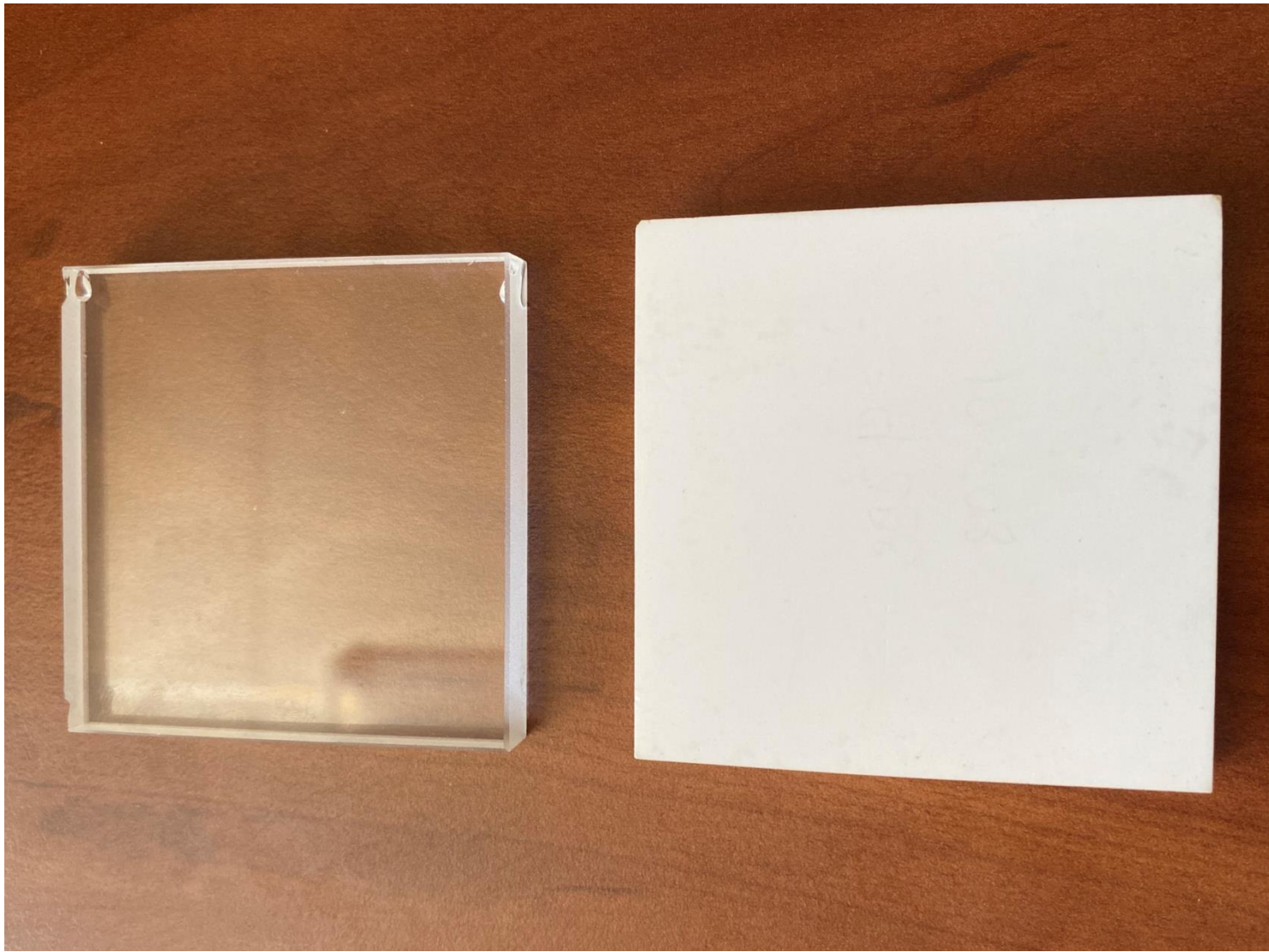


## ОТПРЕССОВАННЫЙ ТИГЕЛЬ





# ОБРАЗЕЦ СТЕКЛА ПОЛУЧЕННЫЙ МЕТОДОМ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ



Лесников А.К., Лесников П.А., Тюрнина З.Г. Стеклокерамика на основе диоксида кремния, как перспективный материал для использования в атомной энергетике // Физика и химия стекла 2022, том 48, № 4, с. 1–23. DOI: 10.31857/S0132665122040096.

# ПАТЕНТ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2784119

**Способ получения крупногабаритных заготовок  
объёмно-однородного кварцевого стекла**

Патентообладатели: *Лесников Петр Александрович (RU),  
Лесников Александр Калистратович (RU)*

Авторы: *Лесников Петр Александрович (RU), Лесников  
Александр Калистратович (RU)*

Заявка № 2022120189  
Приоритет изобретения **22 июля 2022 г.**  
Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации **23 ноября 2022 г.**  
Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает **22 июля 2042 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Ю.С. Зубов*



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**