

## **ЭФФЕКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР: КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**С. А. Гуляков\*, Л. М. Богомолов, Н. С. Стовбун, И. П. Дудченко**

*Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук, Южно-Сахалинск, Россия*

*E-mail: gulyakov\_97@mail.ru*

---

Настоящая работа продолжает цикл исследований триггерной сейсмичности на о. Сахалин (2018–2022 гг.), инициируемой наведённым электрическим полем в упруго-деформируемой среде с использованием контролируемого электроимпульсного геофизического генератора. В качестве индикатора результативного электровоздействия служит получение устойчивого отклика в сейсмическом или акустическом поле регистрирующей аппаратуры на экспериментальной площадке. Опираясь на накопленный опыт, авторами была предпринята попытка пересмотра концепции мощностных и периферийных возможностей генерирующего устройства. Учитывая, что установка ЭРГУ-600-2 (400 В, 600 А) на Научной станции РАН в г. Бишкек до сих пор активно эксплуатируется, в качестве базовых параметров для проектируемой энергетической установки малой мощности приняты номинальные значения напряжения 400 В.

Повышение энерговыклада в геосреду при сохранении экономической эффективности обеспечено за счёт сборки аккумуляторной батареи на основе свинцово-кислотных АГМ-аккумуляторов. Батарея предназначена для работы в режиме накопления повторяющихся однополярных импульсов (скважность 1:1, общее количество импульсов – 100, длительность импульса и пауза – по 10 с). Регулирование выходной мощности осуществляется путём подключения необходимого количества аккумуляторов в параллель. Согласно расчётам, с учётом КПД аккумуляторов и коэффициента запаса 10%, для достижения требуемых параметров достаточно 102 аккумуляторные батареи типа DEXP Power-EG 1272 (12 В, 9 Ач). С учетом этого сформировано три параллельные группы по 34 элемента в каждой. Общий вес аккумуляторной сборки составил более 220 кг.

Вместе с тем новое коммутирующее устройство получило функцию автоматического протоколирования сеансов зондирования с присвоением временных меток и порядковых номеров импульсов, с последующей записью данных на внешний носитель — microSD-карту. Главным же усовершенствованием стало изменение ключевого элемента: вместо одиночного IGBT-транзистора на 20 А установлен IGBT-модуль, обеспечивающий коммутацию тока до 60 А при напряжении 400 В.

Ожидается, что достигнутые параметры источника позволят создать плотность тока вблизи разломных зон о. Сахалин (порядка  $5 \cdot 10^{-6}$  А/м<sup>2</sup>) для регистрации триггерных сейсмических и акустических откликов в ближней зоне (до 150 м).

## **EFFICIENT ELECTRIC PULSE GEOPHYSICAL GENERATOR: DESIGN SOLUTIONS AND TECHNICAL CHARACTERISTICS**

**S. A. Gulyakov\*, L. M. Bogomolov, N. S. Stovbun, I. P. Dudchenko**

*Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far Eastern Branch of RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia*

*\*E-mail: gulyakov\_97@mail.ru*

This study continues the cycle of research on triggered seismicity on Sakhalin Island (2018–2022), induced by an artificial electric field in an elastically deformable medium using a controlled electro-impulse geophysical generator. The indicator of an effective electrical impact session is the recording of a stable response in the seismic or acoustic field by the monitoring equipment at the experimental site. Drawing on accumulated experience, the authors undertook a revision of the concept regarding the power and peripheral capabilities of the generating device. Considering that the ERGU-600-2 installation (400 V, 600 A) at the RAS Scientific

Station in Bishkek continues to be actively operated, the nominal voltage value of 400 V was adopted as the basic parameter for the designed low-power energy unit.

The increase in energy input into the geological medium while maintaining economic efficiency is achieved through the assembly of a battery pack based on lead-acid AGM accumulators. The battery is designed to operate in the mode of accumulating repeated unipolar pulses (duty cycle 1:1, total of 100 pulses, pulse duration and pause – 10 s each). Output power is regulated by connecting the required number of accumulators in parallel. According to calculations, taking into account the efficiency of the accumulators and a 10 % safety margin, 102 DEXP Power-EG 1272 batteries (12 V, 9 Ah) are sufficient to achieve the required parameters. Taking this into account, three parallel groups of 34 cells each were formed. The total weight of the accumulator assembly exceeded 220 kg.

In addition, the new switching device has acquired the function of automatic session logging with the assignment of time stamps and sequential pulse numbers, followed by data recording on an external microSD card. The main improvement was the modification of the key element: instead of a single 20 A IGBT transistor, an IGBT module capable of switching currents up to 60 A at 400 V was installed.

It is expected that the achieved source parameters will create a current density of about  $5 \cdot 10^{-6} \text{ A/m}^2$  near the fault zones of Sakhalin Island, sufficient for the registration of triggered seismic and acoustic responses in the near zone (up to 150 m).