

## Новые высоковольтные источники питания для электродегидраторов

Как показано в работах [1, 2], эффективность работы электродегидраторов в процессах обезвоживания и обессоливания нефти в первую очередь определяется типом применяемых высоковольтных источников питания (ВИП) и их параметрами. В зависимости от размеров электродегидраторов, физико-химических и электрофизических свойств обрабатываемых водонефтяных эмульсий ВИП должны обладать мощностью и выходным переменным или постоянным высоким напряжением (до 25 кВ), достаточными для стабильного поддержания в аппарате необходимой для эффективного осуществления процесса напряженности электрического поля, возможностью удобного переключения выходного напряжения в диапазоне от 12 до 25 кВ, быть герметичными и взрывозащищенными.

Единственные выпускаемые в настоящее время в России высоковольтные источники питания для электродегидраторов – это ИПМ 25/15. Этим ВИП присущ ряд существенных недостатков, таких как:

- очевидно низкая мощность, что делает неэффективным их использование на электродегидраторах большого объема (ЭГ-100, 160, 200) и при деэмульсации высокоэлектропроводных карбоновых нефтей;

- недостаточная герметичность, приводящая к ухудшению диэлектрических свойств трансформаторного масла и необходимости его частой замены;

- необходимость использования двух ИПМ на каждом электродегидраторе;

- недостаточно высокое максимальное выходное напряжение (15 кВ);

- импульсный характер выходного напряжения, что снижает эффективность процесса коалесценции капель воды в нефти и зачастую приводит к их диспергированию;

- необходимость использования высоковольтного высококачественного кабеля для соединения ИПМ с проходным изолятором электродегидратора, что приводит к трудностям его прокладки под открытым небом, частым пробоям кабеля, его входного и выходного разъемов и постоянной зависимости от производителей ИПМ;

- сложность настройки и частые выходы из строя блоков управления источниками питания.

Все это приводит к тому, что производители электродегидраторов, в частности ОАО «Рузхиммаш», комплектовавшие выпускаемые ими электродегидраторы

из-за отсутствия альтернативы источниками питания ИПМ 25/15, получают от своих заказчиков (ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Татнефть», ОАО «Русснефть» и др.) незаслуженные рекламации по поводу низкой эффективности электродегидраторов, которая на самом деле связана не с конструктивными особенностями аппаратов, а вызвана низкой надежностью и эффективностью работы используемых источников питания ИПМ 25/15.

Справедливости ради следует отметить, что производители высоковольтных импульсных источников питания ИПМ 25/15 в последнее время принимают некоторые меры по улучшению качества их изготовления, однако в силу концептуальных особенностей данных технических средств все их недостатки устранить невозможно.

Имеющиеся примеры относительно неплохой работы электродегидраторов с источниками ИПМ 25/15 на ЭЛОУ некоторых НПЗ объясняются не столько эффективностью работы источников, сколько исключительно благоприятными технологическими параметрами процесса обессоливания на НПЗ: высокими температурой и давлением, низкой вязкостью нефти, стабильностью режима в плане расхода сырья, постоянства концентрации пресной промывочной воды и более высокой культурой обслуживания ЭЛОУ.

Описанное выше положение дел порождает недоверие к использованию электродегидраторов в нефтепромышленной практике и мнению нефтяников, что зачастую разницу в работе электродегидраторов с включенным и отключенным электрическим полем трудно заметить. А раз так, чтобы не мучаться с частыми отключениями ВИП, электродегидраторы нередко используют в режиме работы обычных отстойников.

В то же время за рубежом, а также на тех отечественных нефтедобывающих предприятиях, которые смогли изыскать средства на приобретение импортных электродегидраторов, эффективность их работы и несомненные преимущества по сравнению с обычными отстойниками технологами признаются безусловно. Основной причиной, объясняющей такой факт, кроме в том числе и некоторых более современных конструктивных особенностей импортных электродегидраторов, является комплектация их надежными и совершенными высоковольтными источниками питания (рис. 1).

## New high-voltage power supplies for electric dehydrators

As it was demonstrated in works [1,2], the effectiveness of electric dehydrators operation in the processes of oil dehydration and oil desalting is primarily determined by the type of applied high-voltage power supplies (HVPS) and their parameters. Depending on the sizes of electric dehydrators, physical, chemical and electro-physical properties of the treated oil-water emulsions, HVPS are expected to have power and output alternating or constant high voltage (up to 25kv), which is enough for stable maintenance in the device of a required for effective operation electric field intensity, possibility of convenient output voltage selection within the limits of 12kv to 25kv, to be hermetically-impervious and explosion-proof.

The only high-voltage power supplies for electric dehydrators produced nowadays in Russia is IPM 25/15 (ИПМ 25/15). These HVPS have a number of essential faults, such as:

- Evidently low power, which makes them ineffective for use on large volume electric dehydrators (ЭГ-100, 160, 200) and in the process of high-electroconductive carboniferous oils demulsification;

- insufficient leak-proofness that leads to deterioration of dielectric properties of dielectrical oil and the necessity of its frequent change;

- necessity to use two HVPSs on each electric dehydrator;

- insufficiently high maximal output voltage (15kv);

- intermittence of output voltage, which decrease the effectiveness of coalescence process of water drops in oil and often results in their dispersion;

- necessity to use high-voltage high-frequency cable for IPM connection with bushing insulator of electric dehydrator, which results in problems with open-air cabling, often cable failures, its input and output connector and continued dependence on IPM producers;

- adjustment complexity and frequent breakdowns of power supply control units.

All the above results in undeserved reclamations to electric dehydrator producers, particularly Ruzkhimmash OJSC, which batched its electric dehydrators with power supplies IPM 25/15, since it was the only choice, received from its customers (Surgutneftegaz OJSC, Tatneft OJSC, Russneft PJSC and others) with regard to electric dehydrators low efficiency, which in fact did not arise from constructional features of the device, but from low reliability and operation efficiency of applied power supplies IPM 25/15. It is fair to say that in recent time IPM 25/15 high-vo-



High voltage power supplies producers take certain measures to improve production quality, but by virtue of conceptual peculiarities of those technical means it is impossible to eliminate all the drawbacks. The examples of rather good work of electric dehydrators with IPM 25/15 high-voltage power supplies on electrical desalting plants of some oil refineries can be explained not just by efficiency of power supplies, but by exceptionally favourable technological parameters of desalting process at oil refinery: high temperature and pressure, oil low viscosity, operation stability in terms of raw-materials consumption, constant concentration of fresh drilling water and electrical desalting plants high-level service maintenance.

The described situation sometimes gives rise to disbelief in use of electric dehydrators in oil-field practices and others' opinion that very often no difference can be seen in the work of electric dehydrators electrical field on or off. Thus, not to be anxious with frequent shut-off of HVPS, electric dehydrators often are used in mode of operation of common dehydration boxes.

At the same time in other countries, as well as at domestic oil producing enterprises which were able to find means to purchase foreign-made electric dehydrators, industrial engineers unconditionally recognize the efficiency of their application and undoubted advantages compared to common dehydration boxes. The main reason explaining such a fact, along with some more advanced constructional features of imported electric dehydrators, is that they are latched with reliable and perfect high-voltage power supplies (Fig.1).

**Such HVPS have following advantages:**

- a wide standard-size range of power supplies with power 25; 37,5; 50; 75; 100; 150; 200 и 250kVA is offered for various volume electric dehydrators depending on oil physical, chemical and electro-physical properties, this allows to use one HVPS per electric dehydrator, optimize its design and reduce its cost;
- they have 100% reactivity and they are noncritical to overloads during electrodes short circuit;
- they need no additional transformer control units;
- they guarantee option of magnitude of output voltage in a broad range (12; 16,5; 20; 23; 25kV AC) by use of an ordinary switch;
- there's an option with direct current output high voltage with corres-



Рисунок 1. / Figure 1.

**Данные ВИП обладают следующими преимуществами:**

- для электродегидраторов различных объемов и в зависимости от физико-химических и электрофизических свойств нефтей предлагается широкий типоразмерный ряд источников питания с мощностью 25; 37,5; 50; 75; 100; 150; 200 и 250 kVA, что позволяет ограничиться одним ВИП на электродегидратор, оптимизировать его конструкцию и снизить стоимость;
- обладают 100%-ной реактивностью и не критичны к перегрузкам при коротких замыканиях электродов;
- не требуют дополнительных блоков управления трансформатором;
- обеспечивают возможность выбора значений выходного напряжения в широком диапазоне (12; 16,5; 20; 23; 25 кВ AC) путем использования простого переключателя;
- имеют вариант исполнения с выходным высоким напряжением постоянного тока с аналогичной возможностью дискретного изменения его значения, что дает дополнительную эффективность электродегидраторам, используемым на ЭЛОУ НПЗ, где требуется особая глубина обезвоживания и обессоливания нефти;
- отличаются надежной конструкцией, обеспечивающей высокую герметичность корпуса трансформатора и, как следствие, стабильно высокие диэлектрические свойства трансформаторного масла и длительную его эксплуатацию;
- соединяются с проходным изолятором электродегидратора посредством обычного кабеля в маслозаполненной герметичной муфте, что обеспечивает его долговечность, надежную взрывозащиту и не критичность к атмосферным условиям (рис. 2);

• снабжены всеми необходимыми средствами для контроля температуры, уровня и давления масла, а также для подогрева последнего во время остановок для сохранения его диэлектрических свойств в холодных климатических условиях. Теперь эти источники питания стали доступными и для российских нефтяников и производителей электродегидраторов. Компания «Нефтех» после многолетних переговоров и согласований стала официальным дилером и представителем в России и СНГ американской компании "NWL Transformers", вот уже более полувека производящей высоковольтные источники питания с перечисленными выше преимуществами для всех известных мировых производителей электродегидраторов. Компания «Нефтех» будет осуществлять поставки указанных источников питания как производителям электродегидраторов, так и нефтедобывающим и нефтеперерабатывающим предприятиям для замены и реконструкции существующих электродегидраторов с целью повышения их эффективности и надежности. Поставки будут сопровождаться шеф-монтажом и пусконаладкой источников питания на электродегидраторах.

Кроме того, компания «Нефтех», имеющая в своей структуре научно-исследовательскую нефтяную лабораторию и совместное предприятие ЗАО «Нефтех-проект», может оказывать услуги заказчикам по определению оптимальных параметров и типа высоковольтных ИП в зависимости от конкретных условий применения, проектировать необходимые изменения в конструкции и системе КИПиА, изготавливать новые узлы ввода напряжения и выводить ЭГ в оптимальный режим работы.





Рисунок 2. / Figure 2.

**Литература:**

1. В. Н. Швецов, А. А. Юнусов, А. М. Фомин. Промысловая подготовка нефти с использованием электрических полей — проблемы и перспективы // Нефтех. — 2007. — № 9. — С. 8–10.

2. В. Н. Швецов, А. М. Фомин, А. А. Юнусов. Промысловая подготовка нефти с использованием электрических полей — оптимизация выбора параметров источников питания // Нефтех. — 2008. — № 2. — С. 18–22.

ЗАО «Нефтех», г.Казань, тел.: (843) 544-10-02 факс: (843) 544-12-32  
E-mail: mail@neftech.ru, http: www.neftech.ru

ponding possibility of discrete change of the magnitude, which confers additional efficiency to electric dehydrators used at electrical desalting plants of some oil refineries, where special oil dehydration and desalting depth is required;

- they are distinguished for reliable structure that ensures structural integrity of transformer case, and as a result, stable high dielectrical properties of dielectrical oil and its continuous service;

- they are connected to electric dehydrator bushing insulator by ordinary cable in oil-flooded sealed sleeve, thus securing its long service, reliable explosion protection and noncriticality towards atmospheric conditions (Fig. 2);

- they are equipped with all necessary control means for temperature, oil level and pressure, as well as oil heating during stops in order to preserve its dielectric properties in cold climate conditions.

Now such power supplies became available for Russian oilers and electric dehydrator producers, too. Neftech company after years of talks and coordinations became an official dealer and representative in Russia and the CIS of an American company "NWL Transformers", that for more than fifty years have been producing high-voltage power supplies with all above said advantages for all famous world's electric dehydrator producers. Neftech company will effect delivery of the said power supplies both to electric dehydrator producers and oil producing and oil processing enterprises to replace and update the existing electric dehydrators in order to increase their efficiency and reliability. The deliveries will be followed by installation supervision and commissioning and start-up of power supplies on electric dehydrators.

Besides, Neftech company, that comprises in its structure a Oil Research Laboratory and a joint-venture Neftechproekt CJSC can render services to its customers on detection of optimal parameters and the type of high-voltage Power supplies depending on explicit terms of application, to design essential changes in instrumentation and automated control systems structure, manufacture new voltage transfer couplings and to bring electric power generator into optimum operation.

"Neftech" JSC, Kazan, RF,  
tel:+7(843)544-10-02  
fax: +7(843)544-12-32  
E-mail: mail@neftech.ru  
Http: www.neftech.ru