

УДК 621.3.052.5

Козаченко В.Б.,

Студент магистратуры

1 курс, факультет «Электроэнергетика и электротехника»

Нижевартовский государственный университет

Россия, г. Нижневартовск

Галиничев Н.А.,

Студент магистратуры

1 курс, факультет «Электроэнергетика и электротехника»

Нижевартовский государственный университет

Россия, г. Нижневартовск

Клёнов М.А.,

Студент магистратуры

1 курс, факультет «Электроэнергетика и электротехника»

Нижевартовский государственный университет

Россия, г. Нижневартовск

**СРАВНЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО СПОСОБА
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ КОМПЛЕКТНЫХ
АККУМУЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК С ДЕЙСТВУЮЩИМ
СПОСОБОМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОТ ДИЗЕЛЬНЫХ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В СФЕРЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Аннотация: в данной статье рассматривается возможность применения аккумуляторных комплектных установок в качестве альтернативы дизельным электростанциям. Приведено сравнение технического, экономического и экологического аспектов каждого из

представленных способов электроснабжения и варианты использования внедряемой технологии.

Ключевые слова: *электроэнергетика, электроснабжение, электростанция, источник бесперебойного питания, АКУ, ДЭС.*

Annotation: *in this article, the possibility of using battery packaged plants as alternative diesel power plants. The technical, economic and ecological power supply for each of the presented methods of using the technologies being introduced is presented.*

Key words: *electric power industry, power supply, power plant, uninterruptible power supply, battery packaged installations, diesel power plants.*

В настоящее время большое внимание в электроэнергетике уделяется качеству электроснабжения и бесперебойной работе технологического оборудования. Но не всегда удается избежать аварийных ситуаций и отключения потребителей. Существует необходимость в независимых источниках питания, которые исключали бы ситуации, приводящие к простоям оборудования и потерям в нефтедобыче, что неблагоприятно сказывается на экономической составляющей.

В предложенной статье будет рассмотрена идея бесперебойного электроснабжения, исключая потери потребителей в аварийных ситуациях, путем внедрения в систему электроснабжения аккумуляторных установок.

Системы независимого автономного электроснабжения позволяют производить нефтедобычу даже на удаленных объектах предприятия, расположенных на территории с неразвитой инфраструктурой электрофикации.

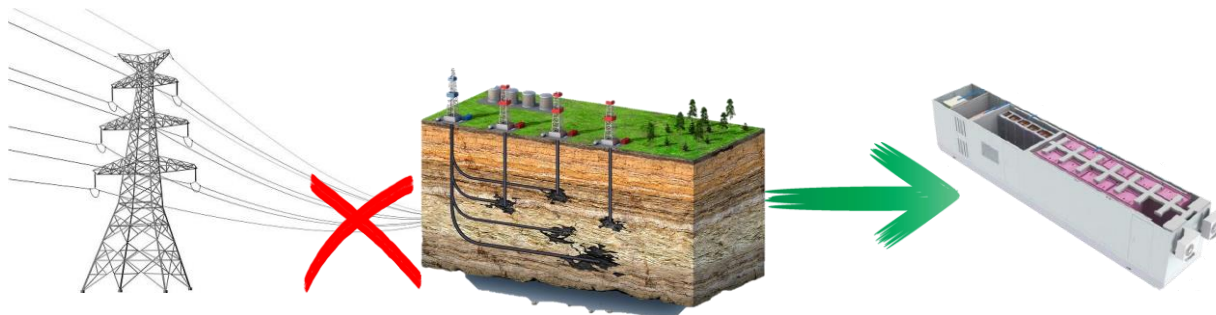


Рисунок 1. Предлагаемый вариант электроснабжения

В большинстве случаев оборудование при бурении скважин запитывается от действующих электрических сетей, но не исключены случаи, когда такая возможность отсутствует по ряду причин: это отсутствие подключения к существующим сетям, перегруженность линии электропередач (ограничения по пропускной способности линии), загруженность питающих подстанций. Для решения такой проблемы можно прибегнуть к остановке механизированного фонда добывающих скважин, что неизбежно приведет к простоям оборудования, а как следствие и потерям в добычи нефти. В таком случае, рациональным решением будет использование независимого источника питания. Таким образом в текущей ситуации для электроснабжения бурового оборудования применяют дизельные электростанции, которые генерируют электрическую энергию непосредственно на кустовой площадке. Но такое производство электроэнергии относительно дорогое, в добавок, существует проблема разлива горюче-смазочных материалов, что неблагоприятно сказывается на экологической составляющей производства.

Предлагаемый альтернативный вариант электроснабжения с использованием аккумуляторных установок исключает негативные эффекты производства.

Представлено отказное ответное письмо на запросы технических условий на подключение к существующим сетям. Исходя из этого письма, можно сделать вывод о том, что не редки случаи отсутствия возможности подключения к действующим сетям, по различным причинам.

В ответ на Ваше письмо о выдаче технических условий на электроснабжение мобильной буровой установки ($P=261,6\text{кВт}$) для бурения боковых стволов на кустовых площадках №№55, 627, 792 [REDACTED] сообщаем, что:

1. Подключение МБУ на К-55 не представляется возможным по причине превышения суммарной нагрузки на силовые трансформаторы ПС-35/6кВ «К-96».

Электроснабжение МБУ возможно после замены силовых трансформаторов 4,0 МВА на 6,3МВА на ПС-35/6кВ «К-96».

2. Подключение МБУ на К-627 не представляется возможным по причине превышения длительно допустимого тока на проводе ВЛ-6кВ Ф-14 ПС-35/6кВ «К-471».

Электроснабжение МБУ возможно после строительства участка ВЛ-6кВ от ПС-35/6кВ К-471 до К-627.

3. Подключение МБУ на К-792 не представляется возможным по причине превышения суммарной нагрузки на силовые трансформаторы ПС-35/6кВ «К-96».

Электроснабжение МБУ возможно после замены силовых трансформаторов 4,0 МВА на 6,3МВА на ПС-35/6кВ «К-96».

Заместитель главного инженера -
Главный энергетик [REDACTED]

Рисунок 2. Техническое условие

Главная задача: обеспечение бесперебойной, безаварийной и экологичной работы технологического оборудования в нефтяном промысле с использованием электрооборудования на базе аккумуляторных установок.

Для достижения поставленной цели был определен ряд задач: сравнение электроснабжения с использованием дизельных электростанций и аккумуляторных комплектных установок; выявление положительных аспектов аккумуляторных комплектных установок.

Результатом реализации статьи будет выступать следующий ряд аспектов: снижение затрат на электроснабжение; повышение категорийности потребителей путем добавления независимого источника питания;

уменьшение загрузки электрических сетей; исключение выбросов выхлопных газов и возможных разливов ГСМ.

Во-первых, это экономический эффект. При бурении разведочных скважин, исследуемые скважины не всегда оказываются рентабельными. Следовательно, строительство линий нецелесообразно до момента установления ее эффективности. В данный момент электроснабжение разведочного бурения, а также на объектах, где отсутствует подключение к существующим сетям по различным причинам, используются дизельные электростанции. В рамках данной статьи будет рассмотрен альтернативный вариант электроснабжения с использованием аккумуляторных установок, что является более экономически выгодным решением относительно питания от ДЭС.

Во-вторых, экологический аспект. Проект непосредственно влияет на экологическую составляющую производства. Отсутствие выхлопных газов благоприятно сказывается на атмосфере и близрасположенной флоре. Вдобавок минимизируются разливы нефтетоплива при ошибочных действиях персонала с ГСМ.

Следующим критерием выступает автономность работы. Данный способ предполагает возможность установки оборудования для бурения на максимально удаленной территории от места расположения ближайшего источника питания.

Также одним из основных критериев является инновационность данного подхода, поскольку постоянное внедрение инновационных технологий необходимо для удержания предприятия на ведущих позициях в нефтегазодобывающем промысле.

Проведем сравнительный анализ источников питания.

Дизельные электростанции:

(+) Распространенность. Внедрение дизельных электростанций постоянно используется на кустовых площадках, как независимый источник питания.

(-) Высокая стоимость дизельного электроснабжения за счет высокой стоимости ДТ.

(-) Экологический аспект. Выбросы угарного газа (среднесуточный показатель около 809 кг угарного газа). При работе ДЭС, не исключены случаи разлива ДТ.

(-) Пожароопасность легковоспламеняющихся веществ является повышенным производственным риском для персонала в соответствии с охранной труда и промышленной безопасностью.

Аккумуляторные комплектные установки

(-) Распространенность. Данное оборудование не имеет такой распространённости, как использование ДЭС, но обладает рядом преимуществ. Данный способ электроснабжения только набирает свою популярность.

(+) Низкая стоимость электроэнергии. По сравнению со стоимостью электроэнергии полученной с использованием ДЭС.

(+) Экологический аспект. Экологически чистая энергия без вредных выбросов при должном подходе к утилизации отработанного сырья.

(+) Инновация. Введение в производство новых технологий повысит эффективность технологического процесса.

(+) Взрыво- и пожаробезопасное оборудование.

Использование блочных аккумуляторных установок является готовым решением и не нуждается в проработке проекта электроснабжения.

Аккумуляторные установки включают в себя все необходимые современные компоненты для бесперебойного и безаварийного электроснабжения потребителей:

- ✓ Выключатель
- ✓ Силовой трансформатор
- ✓ Трансформатор собственных нужд
- ✓ Инвертор
- ✓ Сеть синусоидальных фильтров
- ✓ Аккумуляторные батареи
- ✓ Системы защит и автоматики переменного и постоянного тока
- ✓ Системы местного и дистанционного контроля и управления
- ✓ Система поддержания климата
- ✓ Батареи статических конденсаторов

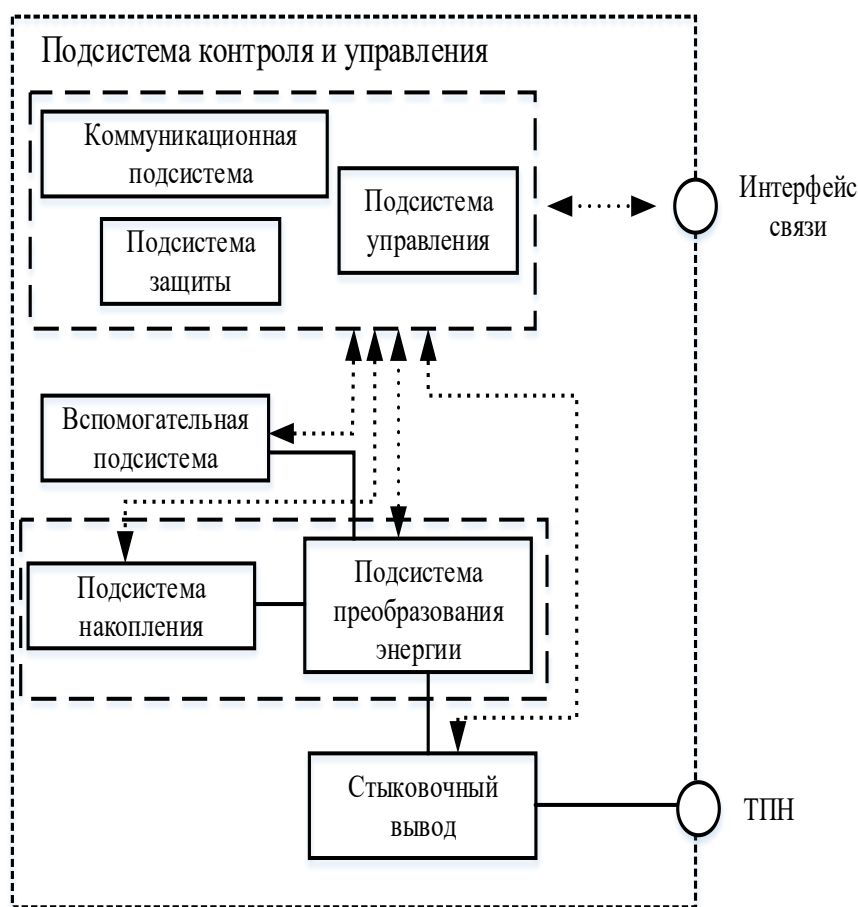


Рисунок 3. Схема АКУ

Составляющие аккумуляторных установок выбираются исходя из личных требований и нужд каждого потребителя и могут изменяться на протяжении всего срока сборки блока аккумуляторной установки заводом-изготовителем. Также в случае необходимости закупа дополнительных элементов или непригодности введенного в работу оборудования допускается возможность изменения конфигурации установок уже в процессе их использования на объектах потребителя.

Принцип работы.

Зарядка аккумуляторной комплектной установки происходит путем подключения АКУ к сети питания с номинальным напряжением из диапазона от 0,4 до 35кВ, в зависимости от выбранной заказчиком комплектности.

Система секционирования позволяет выводить разряженные АКУ из схемы электроснабжения, а также сохранять электроснабжение от заряженных блоков без остановки технологического процесса бурения.

Аккумуляторные батареи накапливают электрическую энергию постоянного напряжения, которая в дальнейшем преобразуется инвертором в переменное трехфазное синусоидальное напряжение. Встроенный силовой трансформатор изменяет значение напряжения до необходимой величины (до 40кВ). Далее преобразованное напряжение подается к требуемому потребителю.

Использование аккумуляторных установок может иметь различный характер и специфику эксплуатации.

Источник бесперебойного питания. Данный вариант использования подразумевает обеспечение корректной работы потребителей при резких «провалах» или «всплесках» напряжения, а также обеспечение кратковременной автономной работы подключенного оборудования при полном отключении электроэнергии.

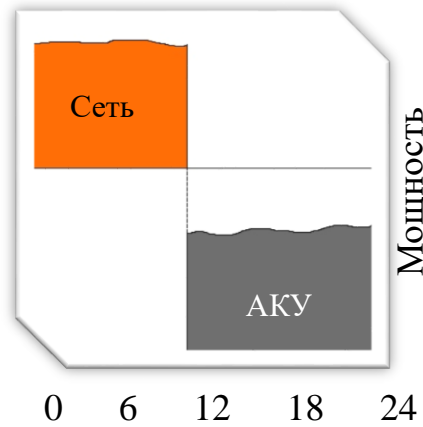


Рисунок 4. Суточный график использования АКУ как ИБП

Разведочное бурение. Использование АКУ, как источника питания для бурения разведочных скважин, которые, как правило, не имеют постоянного места использования, тем самым не привязаны к локальной территории эксплуатации.

Разгрузка сетей. Такая разновидность использования аккумуляторных установок реализуется как один из противоаварийных методов, направленных на повышение надежности работы электроэнергетической системы путём предотвращения перегрузки сетей. Метод заключается в переводе части нагрузки потребителей электроэнергии на питание от АКУ.

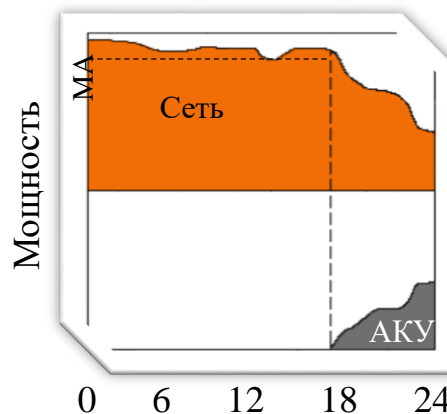


Рисунок 5. Суточный график использования АКУ для разгрузки сетей

Альтернатива дизельным электростанциям. Работа аккумуляторных установок в качестве альтернативного варианта источника питания, где в данный момент технологического процесса используется ДЭС, при котором стоимость электроэнергии относительно высока.

Компенсация сбросов/набросов нагрузки от буровой установки. Эксплуатация установок в таком режиме предполагает установку АКУ в параллель с основным источником питания и сглаживание графика нагрузки в момент резких пиковых скачков тока, которые могут негативно влиять на сеть электроснабжения в целом.

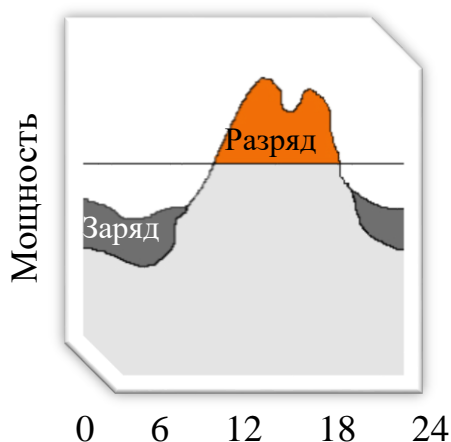


Рисунок 6. Суточный график использования АКУ для компенсации сбросов/набросов нагрузки от БУ

Использование автономных ИБП позволяет повысить надежность электроснабжения ответственных потребителей за счет установки дополнительного независимого источника питания, подключаемого в параллель с основным. Поддержание работоспособности технологического процесса при возникновении аварийной ситуации и потери питания на основном источнике.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование АКУ в качестве основного и резервного бесперебойного источника питания является наиболее рентабельным, относительно ДЭС.

Использованные источники:

1. Система накопления энергии Estorsys: [Электронный ресурс]. – URL: <http://estorsys.ru/> (дата обращения: 15.06.2021).
2. ABB – Цифровые технологии для промышленности: [Электронный ресурс]. – URL: <https://new.abb.com/ru> (дата обращения: 18.06.2021).