

Генератор – сердце сварочного аппарата

Егор Бурлаченко, сервис-инженер

Для начала определимся, что представляет собой генератор и зачем он нужен.

Генератор – это устройство, предназначенное для выработки электроэнергии путём превращения механической энергии (вращения) двигателя (бензинового или дизельного) в электрическую генератором электроэнергии (альтернатором), соединённым одним валом с двигателем.

Выбор в пользу применения электрогенератора обусловлен тем, что большинство работ по свариванию полиэтиленовых трубопроводов происходит в полевых условиях. Бывают, конечно, случаи, когда строительство проходит в черте города, однако и тут появляется ряд вопросов.

Первый – если поблизости и есть электрощитовая или распределительный щит какой-то организации, то возникает необходимость договариваться с ее представителями о возможности подключения вашего оборудования. К тому же за использованную электроэнергию всё равно необходимо рассчитываться, а ведь далеко не каждая организация или частное лицо позволит вам подключиться, так как речь идёт не о нагрузке вроде лампочки или даже маломощного сварочного аппарата по металлу. Речь идёт о киловаттах электроэнергии, что может вызвать в сети, к которой вы подключились, перегрузку и выход её из строя (рис.1).

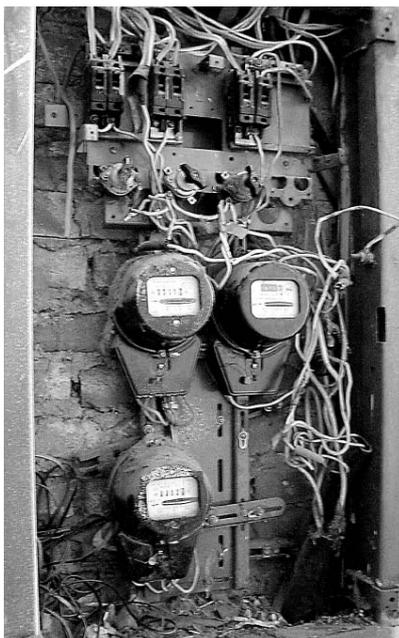


Рис. 1. Результат перегрузки электрического щита.

Второй – подходят ли близлежащие источники для Вашего оборудования? Не так легко в черте города найти щитовую, где можно запитать оборудование на 380 В (касается аппаратов для сварки труб большого диаметра). Да и не везде это напряжение нужного качества (провалы напряжения, много помех на линии от промышленного оборудования или большого офиса).

Третий – насколько дороже Вам обойдётся такая запитка? Ведь в случае применения электрогенераторной установки Вы платите только за горючее, а не за киловатт-часы. Стоимость одного киловатт-часа будет обусловлена только величиной расхода топлива Вашего генератора.

И последний вопрос – для питания сварочного оборудования Вам нужно тянуть кабель от ближайшей точки подключения к электрощиту. А это уже проблема, так как опыт показывает, что при большом расстоянии необходимо увеличивать сечение кабеля, которым Вы запитаны. Чем больше расстояние от точки подсоединения – тем большим должно быть сечение кабеля. Однако, как правило, подобное не учитывают и пытаются на этой позиции сэкономить! В результате предъявляются претензии к продавцу сварочного оборудования. На практике же наблюдается следующая ситуация – в выключенном состоянии на вход аппарата подается 220-230 В, однако стоит только включить аппарат, как напряжение сразу же падает до 210 В (в лучшем случае – аппарат работает, но с перебоями) или 180 В (в худшем случае – аппарат блокируется, релейная аппаратура выходит из строя, перегорают предохранители или гаснет дисплей, хотя аппарат при этом иногда продолжает работать).

В сельской же местности можно в принципе не питать надежд куда-либо подключиться, так как напряжение зачастую оказывается ниже 200 В, а мощность подключаемого аппарата равна общей мощности потребления всего посёлка. В таком случае Вы рискуете оставить людей без освещения на неопределённый период.

В поле кроме возможно находящейся неподалёку ЛЭП ничего нет, незаконное же подключение к ЛЭП ведёт к уголовной ответственности и смертельным случаям, так как напряжение оказывается не 380 В, а 10 кВ и выше.

Однако не всегда генератор можно применить, например, исключениями являются медицинские помещения, а также помещения с повышенной чистотой.

В любом случае использование генератора даёт вам намного больше преимуществ, самое главное из которых – это мобильность вашей сварочной бригады.

Чтобы далее было понятно, о чём идёт речь, рассмотрим, из чего состоит рядовая генераторная установка на примере оборудования фирмы Geko (рис. 2) [1]. Генератор состоит из основных частей – бензинового или дизельного двигателя (5); альтернатора (9), предназначенного непосредственно для выработки электроэнергии; бака с горючим (1); блока автоматики и защиты генератора (6); воздушного фильтра (2); системы ручного запуска (старта) генератора (3); ключа включения генератора (зажигания) (4), в малых генераторах служащего только для включения режима запуска, в генераторах большой мощности – для автоматического старта двигателя генератора; блока автоматов (7) – для защиты альтернатора от перегрузки; щупа для проверки уровня масла (10).

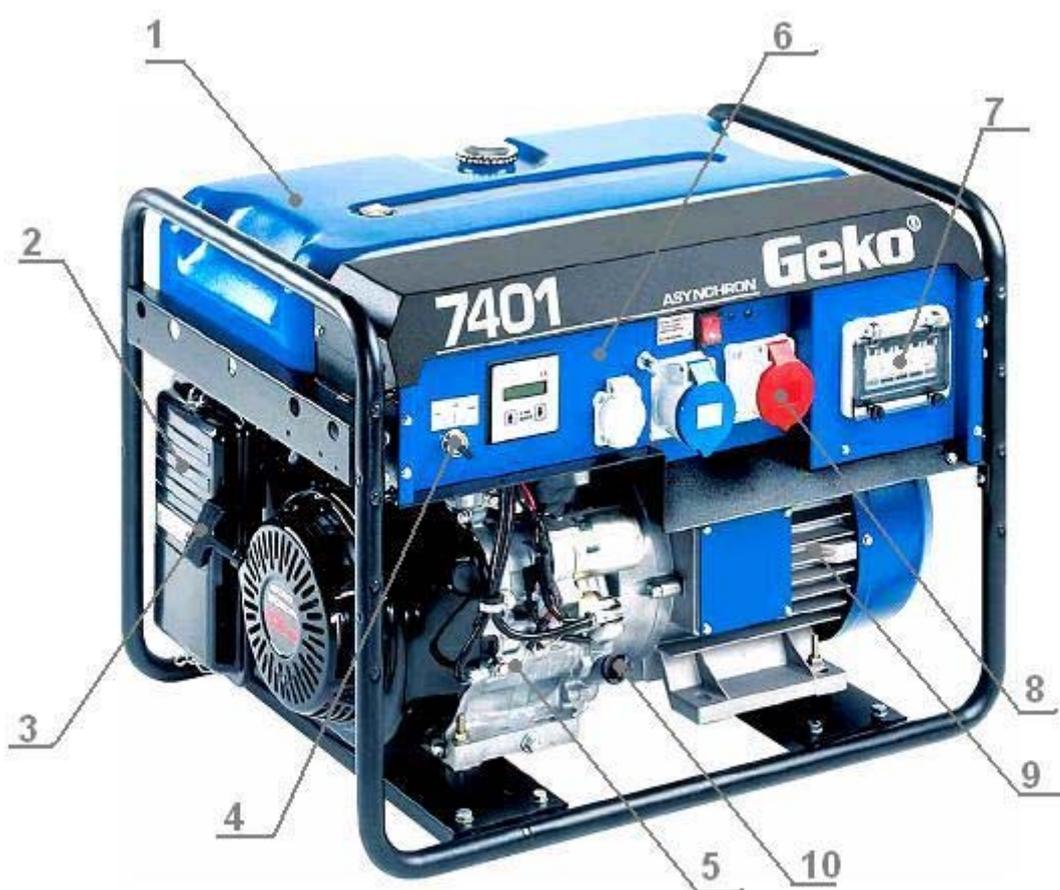


Рис. 2. «Типичная» генераторная установка [1].

Мало покупателей сварочного оборудования задумываются, что даже при наличии самого дорогого сварочного аппарата на качество сварного шва также влияет качество напряжения, выдаваемого генератором для питания сварочного

оборудования. Да, конечно, дорогой сварочный аппарат (особенно, если это автомат) обеспечит Вам почти идеальный шов. Однако, если Вы купили дешевый генератор, сварочный аппарат начинает часто ломаться, отказывается варить, выдавая те или иные ошибки, и как результат – Вас ожидают частые поездки в сервисный центр. Данная статья поможет Вам избежать подобных неприятностей, простоев в работе, что особенно актуально при лимитированных сроках сдачи объекта.

Многие считают, что, купив недорогой генератор, в особенности китайского производства (и не только, просто китайская продукция в данном секторе лучше всего иллюстрирует ситуацию), можно ни о чем не беспокоиться. Такие генераторы, как правило, оснащены неплохими двигателями, электронными дисплеями для отображения выходного напряжения, системой контроля состояния двигателя (датчиками температуры, уровня масла, топлива), но при этом у них дешевые альтернаторы (узлы, которые непосредственно вырабатывает электроэнергию), что потом сказывается на аппарате. Заблуждение – думать, что, измерив напряжение и частоту, можно определить, рабочий ли альтернатор и можно ли пользоваться данной генераторной установкой. Часто при подключении его к сварочному аппарату последний начинает вести себя непредсказуемо. После этого, как правило, начинаются претензии к продавцу сварочного оборудования. Аппарат привозят в сервисный центр и при подключении к обычной стационарной сети 220 или 380 В оказывается, что он вполне рабочий. Напрашивается только один вывод – неисправен альтернатор в генераторной установке.

Опыт ремонта и эксплуатации оборудования показывает, что чем дороже сам сварочный аппарат, тем требовательнее он к качеству источника питания!

Нами были собраны и проанализированы обращения в сервис-центр с неполадками сварочного оборудования различных производителей (рис. 3). Из рисунка видно, что львиная доля неполадок обусловлена работой генератора. Так, например, аппараты компании Kamitech «боятся» плохого питания (скачки напряжения на генераторе) и мало защищены от гармоник напряжения. Из-за этого они выходят из строя или наблюдаются частые сбои в работе. Оборудование компании Georg Fischer менее зависимо от качества питания, в сервисе нуждается чаще всего для калибровки, а также при нарушениях условий эксплуатации. Аппараты компании Fusion Provida не боятся плохого питания,

однако восприимчивы к гармоникам напряжения, поэтому даже производитель рекомендует покупать к ним станции Honda.

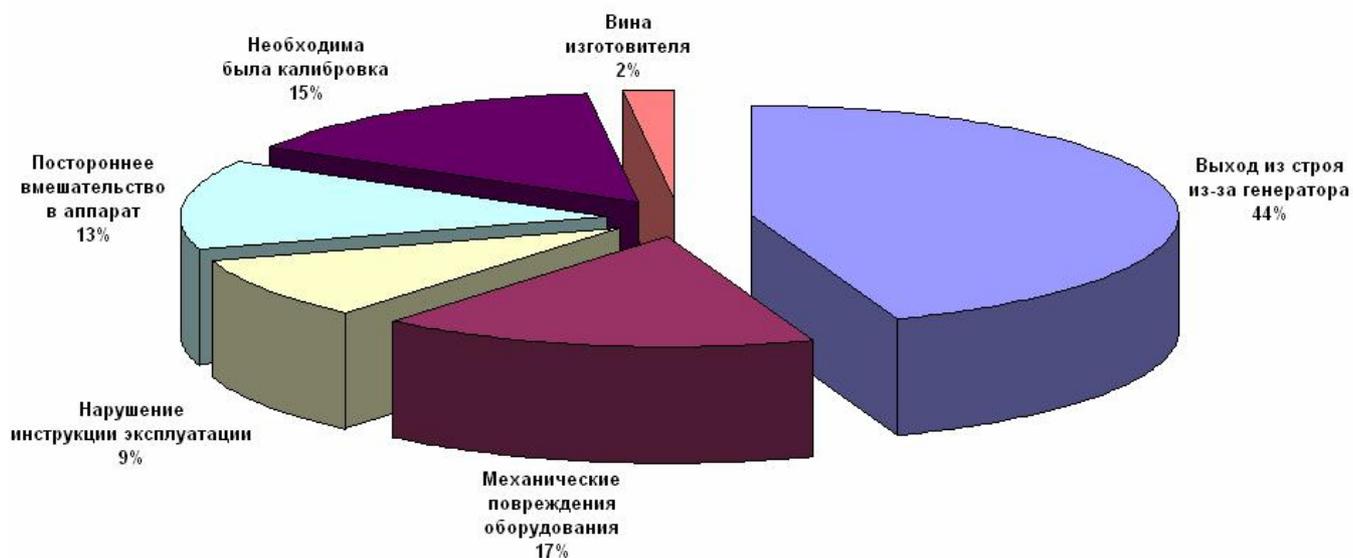


Рис. 3. Диаграмма статистики по характеру обращений в сервис- центр.

Перейдём к вопросу **качества электроэнергии**. К сожалению, в странах СНГ практически не уделяется внимания данному вопросу, в отличие от стран Европы и других ведущих стран.

Качество электроэнергии определяется понятием **коэффициент гармоник** выходного напряжения, или **клирфактор** (изменение формы питающего напряжения).

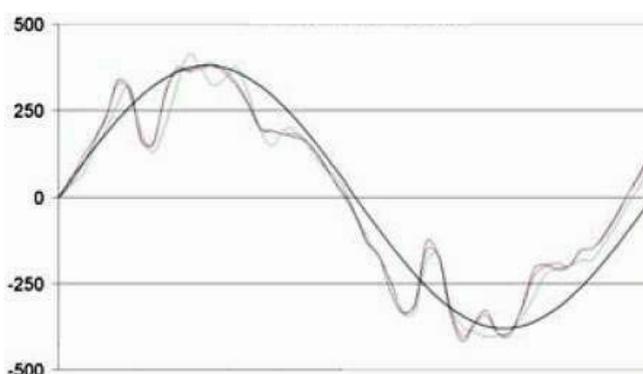


Рис. 4. Диаграмма идеальной и реальной (при различных нагрузках) форм напряжений при 380 В, выдаваемых альтернатором.

На рис. 4 показано действие гармоник. Жирная линия – идеальное синусоидальное (переменное) напряжение, которым должен быть запитан любой

потребитель электроэнергии и которое с небольшим отличием наблюдается в обычной розетке. Менее жирные линии обозначают реальную картину искажения формы напряжения под воздействием быстро изменяющейся нагрузки (в нашем случае это может быть плита нагревателя, когда она достигла рабочей температуры и при этом переходящая в импульсный режим работы). Эти искажения можно увидеть с помощью осциллографа, а вот их уровень измеряется только специальными приборами – анализатором спектра или анализатором уровня высших гармоник. У разных производителей альтернаторов наблюдаются разные уровни коэффициента гармоник. Также следует учитывать, что и сварочный аппарат сам может портить форму питающего напряжения, хотя для предотвращения этого аппарат оснащен специальными электрическими фильтрами между силовой частью и системой управления.

Коэффициент гармоник количественно характеризует наличие высших гармоник в выходном напряжении альтернатора. Высшие гармоники вызывают лишь бесполезный нагрев и неравномерность вращения электромоторов, неустойчивость в работе электронной части управления приборов, регулирующих частоту вращения, температуру, давление и т.д.

На рис. 5 приведены форма и спектр высших гармоник выходного напряжения асинхронного альтернатора, производства фирмы Geko® [1]. На рис. 5(а) видно очень незначительное присутствие «мешающих частот», которое заявляет данный производитель.

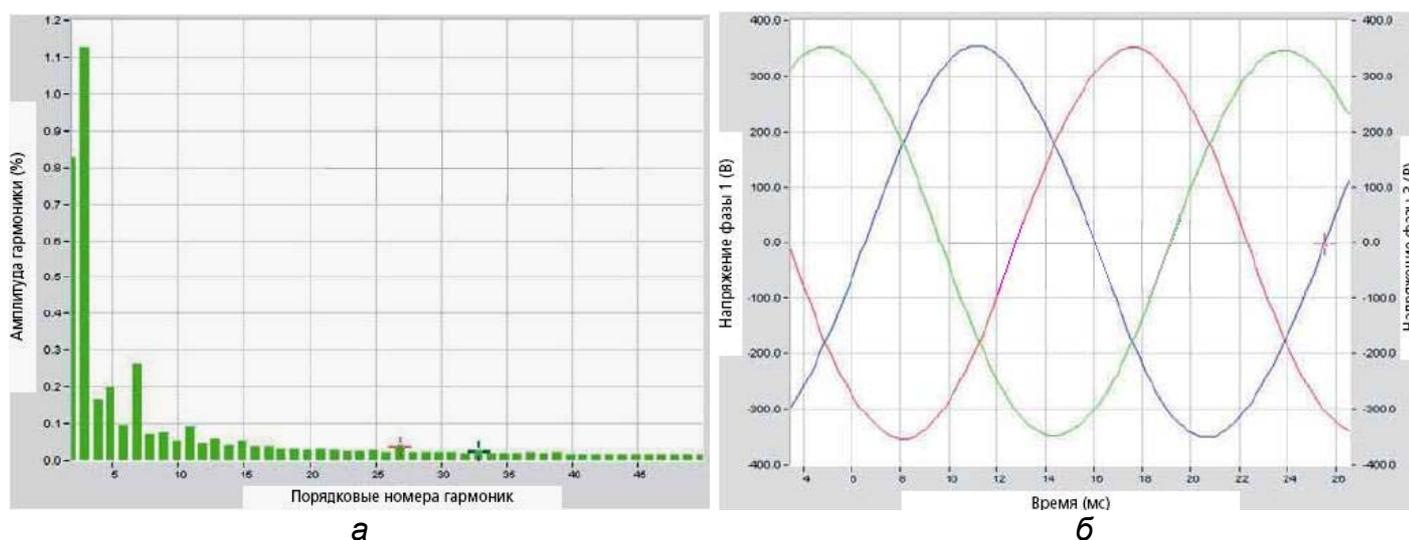


Рис. 5. Спектр (а) и форма (б) выходного напряжения асинхронного альтернатора, торговой марки Geko® [1].

Стандарты допускают величину коэффициента гармоник не более 15 %, что нередко наблюдается в синхронных альтернаторах. Вместо коэффициента гармоник некоторые производители указывают величину **THDi** (Total Harmonics Distortion) – **коэффициент суммарного гармонического искажения**, который не должен превышать по европейским стандартам 8 %.

Лучшие альтернаторы стоят обычно в станциях, изготовленных одним производителем из собственных комплектующих, а не собранных по частям из деталей разных производителей. Такие генераторные станции наиболее оптимальны для работы в любых условиях.

Помимо фактора гармоник существует фактор **перекоса фаз**, из-за которого на малонагруженной фазе напряжение относительно нуля станции может подняться до 300 В. В случае, если от этой фазы был запитан блок управления сварочного аппарата, то последний сразу же выходит из строя с последующим дорогостоящим ремонтом.

Для нормальной работы генератора разница потребляемых электрических мощностей на разных фазах не должна превышать 20-25 %, максимум, который генератор допускает в идеале – 33 %. Не углубляясь в технические подробности, сформируем два правила:

1. Потребляемая мощность однофазной нагрузки не должна превышать 1/3 от номинальной трехфазной выходной мощности агрегата (альтернатора генераторной установки). Иными словами, 9-ти киловаттной трехфазной генераторной установкой можно "накормить" не более чем 3-киловаттный однофазный обогреватель!

2. При наличии нескольких однофазных нагрузок разница не должна превышать 1/3 от общей мощности генераторной установки (т.е. нагрузку не более 33% от мощности всей станции на одну фазу). Кстати, это идеальная величина, реализуемая для высококлассных мини-электростанций. У агрегатов попроще данный параметр меньше.

Теперь рассмотрим классификацию альтернаторов, ответственных за выработку электрического тока в генераторе. В зависимости от их типа электростанция лучше справляется с теми или иными задачами. Альтернаторы классифицируют как синхронные и асинхронные. Синхронные альтернаторы конструктивно сложнее, в частности, у них на роторе находятся катушки индуктивности.

Асинхронный альтернатор устроен проще: его ротор напоминает обычный маховик. Как следствие, такой генератор лучше защищен от попадания влаги и грязи (говорят, что он имеет “закрытую” конструкцию). Синхронный и асинхронный альтернаторы отличаются своими возможностями.

Синхронные альтернаторы (рис. 6) менее точны, однако они пригодны для аварийного электропитания офисов, холодильных установок, оборудования загородных домов, дач, строительных объектов. Такие электрогенераторы без проблем справляются с энергоснабжением электроинструмента и электродвигателей с реактивной нагрузкой до 65 % от своего номинала (обмотки электродвигателей, пусковые конденсаторные батареи и т.д.). Они легче переносят пусковые нагрузки, способны кратковременно, не более 1 с, выдавать ток в 3-4 раза выше номинального.

На рис. 6 показаны конструкции обслуживаемого и необслуживаемого аппаратов. В необслуживаемом альтернаторе щёточная система отсутствует. В обслуживаемом – надо периодически проверять состояние щёток.

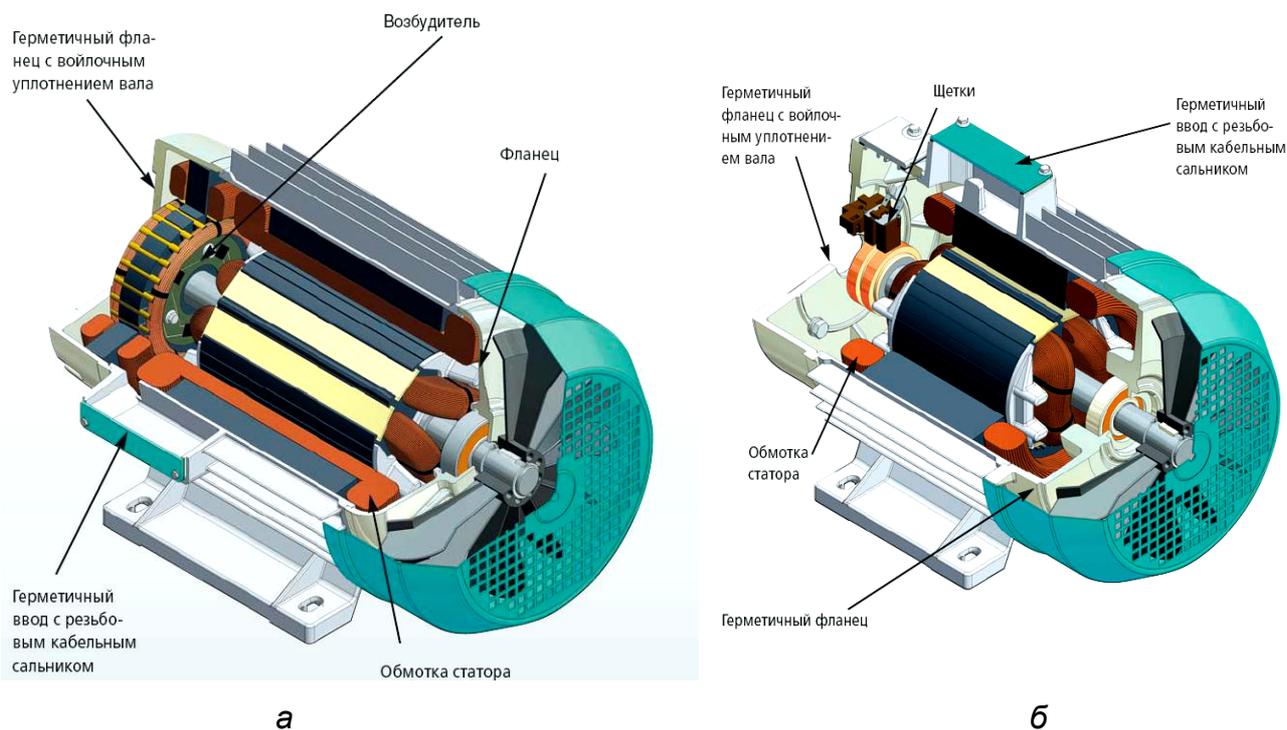


Рис. 6. Конструкция необслуживаемого (а) и обслуживаемого (б) синхронных альтернаторов торговой марки Eise mann® [1].

Асинхронные альтернаторы (рис. 7) в силу простоты своей конструкции более устойчивы к короткому замыканию (обычные сварочные аппараты) и к перегрузкам. Выходное напряжение имеет меньше нелинейных искажений

(синусоидальная волна практически без искажений формы – важный фактор для терморезисторных аппаратов или автоматических стыковых сварочных аппаратов). За счет минимального уровня нелинейных искажений обеспечивается поддержание напряжения с высокой точностью.

Применение асинхронного альтернатора позволяет запитывать от агрегата не только промышленные устройства, не критичные к форме входного напряжения, но и аппаратуру, чувствительную к перепадам напряжения (системы протоколирования, блоки управления стыковых автоматических и терморезисторных аппаратов). Асинхронный альтернатор – идеальный источник тока для подключения активной нагрузки (нагреватель стыкового сварочного аппарата). Позволяет подключать электроинструмент и электродвигатели с реактивной мощностью ($\cos \varphi = 0,7$) до 30 % от номинала. При подключении индуктивных нагрузок (т.е. главной нагрузкой альтернатора является двигатель, а не нагревательная плита) необходим запас по мощности в 3-4 раза больший. Являясь внутривольной, саморегулируемой машиной (без щеток и контактных колец), генератор имеет степень защиты до IP 54 и не нуждается в техническом обслуживании. Перегрузка этих генераторов не допустима.

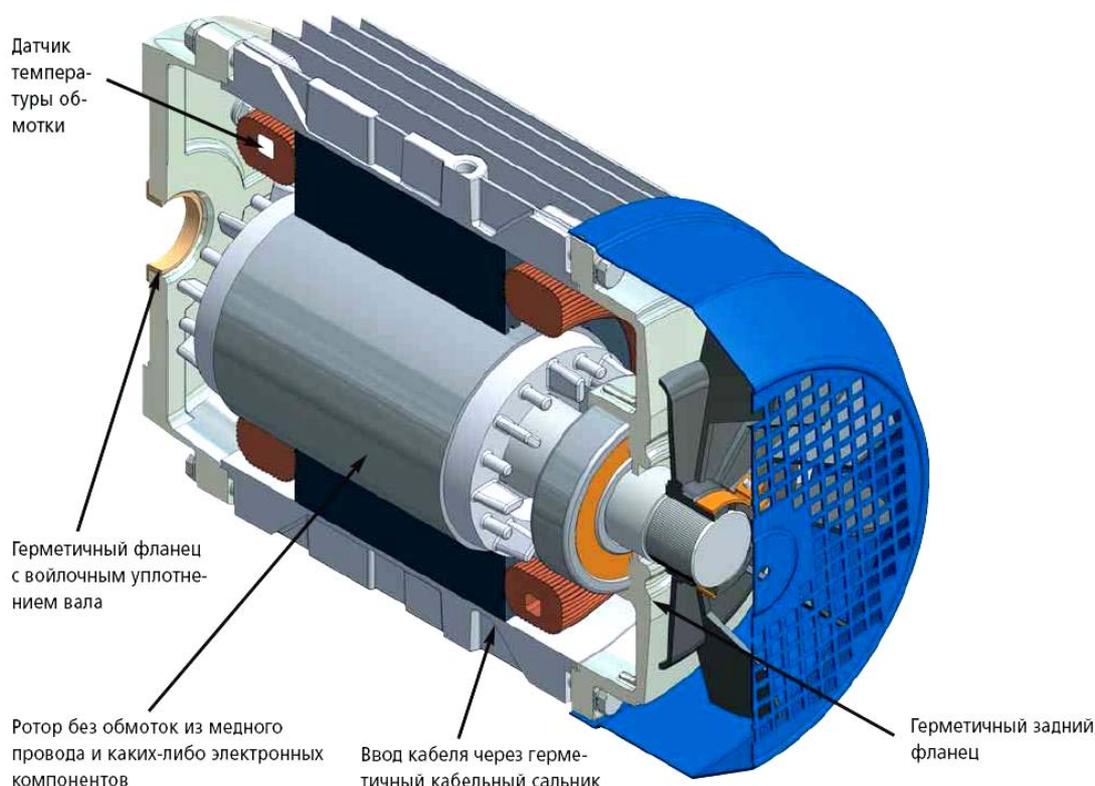


Рис. 7. Конструкция необслуживаемого асинхронного альтернатора торговой марки Geko® [1].

Важным в работе генератора является фактор **стабильности напряжения**. На стабильность напряжения влияет также и класс двигателя, а именно его способность поддерживать постоянные обороты (как правило, 3000 об/мин) при изменениях нагрузки. Качество выдаваемого электричества может быть также повышено специальными системами стабилизации AVR (Automatic Voltage Regulator - автоматический регулятор напряжения), однако оборудование не всех производителей сварочных аппаратов совместимо с данными системами, так как сами системы стабилизации вносят свои гармоники. Это очень важный момент. Превышение номинального напряжения приводит к сокращению срока службы электроприборов или выходу их из строя, а понижение - уменьшает производительность и экономичность их работы, в некоторых случаях – до выхода из строя пускорегулирующей аппаратуры. Падение напряжения питания характеризуется тусклым свечением приборов, прерывистой работой сварочного аппарата. При повышенном напряжении приборы перегорают, вне зависимости от того, работают они в момент аварии или нет.

Наконец, в качестве конструктивного исполнения более предпочтительны бесщеточные альтернаторы, они не нуждаются в обслуживании и не создают помех электронной части управления сварочным оборудованием.

При выборе генераторной станции нужно обратить внимание на защиту станции от попадания влаги, поскольку работа с полиэтиленовой трубой проводится только в полевых условиях.

Рассмотрим понятие **класса защиты альтернатора**. Класс защиты обозначается буквами IP и двумя цифрами: первая цифра обозначает степень защиты от проникновения твердых механических предметов, вторая – степень защиты от воздействия жидкости (табл. 1).

Таблица 1. Класс защиты альтернатора

Первая цифра		Вторая цифра	
0	Защита отсутствует	0	Защита отсутствует
1	Защита от твердых предметов размером более 50 мм	1	Защита от капель воды падающих вертикально
2	Защита от твердых	2	Защита от капель воды,

	предметов размером более 12 мм		падающих под углом 15° от вертикали
3	Защита от твердых предметов размером более 2,5 мм	3	Защита от дождя
4	Защита от твердых пред- метов размером более 1 мм	4	Защита от водных брызг
5	Защита от пыли	5	Защита от водных брызг под давлением
6	Полная защита от пыли	6	Защита от волн
–	–	7	Защита при погружении в воду на глубину не более 1 м
–	–	8	Защита от затопления (глубина указывается дополнительно, м)

Синхронные альтернаторы, как правило, соответствуют классу IP 23, тогда как асинхронные – IP 54. Впрочем, в последнее время практически у всех ведущих производителей появились инновационные синхронные альтернаторы, удовлетворяющие IP 54.

*Но самым главным параметром всё же является **выходная мощность**.* Именно на это, прежде всего, должен обращать внимание пользователь сварочного оборудования. Здесь есть два "подводных камня":

- многие производители в каталогах приводят так называемую максимальную выходную мощность. Имейте в виду: этот параметр предусматривает кратковременную работу агрегата (в зависимости от фирмы интервал колеблется от нескольких секунд до нескольких минут). Реальная номинальная мощность обычно на несколько (иногда на десятки) процентов ниже;
- мини-электростанция, как и любой другой прибор, обладает собственным $\cos \phi$ (КПД). Одни производители при указании выходной мощности его учитывают, а другие - нет. Во втором случае пользователю придется самому подсчитать реальную номинальную мощность, умножая величину, приведенную в каталоге, на $\cos \phi$.

Необходимая мощность электростанции (альтернатора) рассчитывается из следующих соотношений:

- для активных нагрузок (например, плиты нагревателя) нужно суммировать мощность всех одновременно подключаемых приборов и добавить 15-20-процентный запас по мощности;

- индуктивные потребители (электродвигателя) нуждаются в момент пуска в большей мощности (в случае, когда из всех частей сварочного аппарата электродвигатели потребляют мощности больше, чем плита нагревателя) поэтому их суммарную мощность необходимо увеличить в 2,5-3 раза для обеспечения работоспособности генераторной станции.

Последним фактором, относящимся к подбору мощности, является ориентировка на возможный **высокий пусковой ток**. Любой электродвигатель в момент включения потребляет в несколько раз больше энергии, чем в штатном режиме. Стартовая перегрузка по времени не превышает долей секунды, поэтому главное – чтобы электростанция смогла ее выдержать, не отключаясь и, тем более, не выходя из строя. Обязательно необходимо знать, какие стартовые перегрузки способен выдержать тот или иной агрегат. Из-за высоких пусковых токов самыми “страшными” приборами являются те, у которых отсутствует холостой ход, например, обычные сварочные аппараты по металлу.

Основные производители альтернаторов к электростанциям: Generac (Англия), Leroy Somer (Франция), Mecc Alte (Италия), Metallwarenfabrik Gemmingen (Германия), Sawafuji (Япония), Sincro (Италия), Soga (Италия), Stanford (Англия), Yamaha (Япония) и др.

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) справедливо считается “сердцем” генераторной установки. Именно его ресурс определяет срок “жизни” мини-электростанции: среднее время наработки на отказ у блока альтернатора всегда в несколько раз выше, чем у двигателя.

В большинстве случаев класс электростанции определяется используемым двигателем, а точнее, его моторесурсом. В частности, у высококачественного, профессионального бензинового двигателя время непрерывной работы до первого вероятного отказа исчисляется в среднем 3-5 тыс. ч, тогда как у упрощенного дешевого любительского – всего лишь сотнями. Дизельные двигатели, как правило, обладают значительно большим ресурсом, чем бензиновые, они экономичнее, да и само дизельное топливо дешевле бензина и допускает менее жесткие условия по хранению. Однако электростанция,

собранная на базе дизельного двигателя в 1,5-2 раза дороже аналогичной по мощности, но собранной на базе бензинового двигателя. Поэтому выбор в пользу электростанции, собранной на базе дизельного двигателя, рационально делать в случае:

- использования однородного вида топлива (наличие агрегатов работающих на дизельном топливе);

- наличия электрических мощностей свыше 10-12 кВт, на которых электростанции с бензиновыми двигателями практически не применяются.

Отличить современный бытовой двигатель от профессионального по внешним признакам довольно сложно. Если раньше на бытовых мини-электростанциях широко применялись моторы с боковым расположением клапанов, то теперь сплошь и рядом встречаются верхнеклапанные, производительностью примерно на 30 % выше. Критерием принадлежности агрегата выступает наличие у него или, по крайней мере, возможность комплектации топливным баком большой емкости. Тем самым производитель изначально предусматривает длительную непрерывную эксплуатацию генераторной установки.

Другой признак "профессионализма" – частота замены масла. У профессиональных моторов этот показатель не ниже 100 ч работы.

О многом способны поведать и "внутренности" двигателя. Например, если у него стенки цилиндра не чугунные, а алюминиевые, то перед вами наверняка бытовой мотор. Кроме того, следует обратить внимание на материал, из которого изготовлены фильтры (воздушный, топливный, масляный). У бытовых моделей, как правило, в этом качестве используется бумага, т.е. фильтры требуют периодической замены.

Иногда производители устанавливают и на профессиональной, и аналогичной ей по мощности бытовой мини-электростанции одинаковые двигатели. Если это не маркетинговый ход, то такие агрегаты отличаются внешне: например, любительский может быть оборудован "урезанной" рамой, служащей в основном для переноски.

Двигатели с алюминиевым блоком цилиндра (отсутствием в нём гильз) и боковым расположением клапанов характеризуются не только невысокой стоимостью, но и небольшим ресурсом – порядка 500 ч. Профессиональные двигатели с чугунными гильзами цилиндров, верхним расположением клапанов и подачей масла к деталям под давлением (их ресурс приближается к ресурсу

дизельных двигателей – 3000 ч), характеризуются низким расходом топлива и пониженным уровнем шума.

Генератор с бензиновым двигателем (бензиновая электростанция) – это источник электроэнергии относительно небольшой мощности. Топливом для него являются высокооктановые сорта бензина. Применение антидетонационных присадок, смесей бензина со спиртами и прочих возможно только по согласованию с производителем. Производитель двигателя определяет конкретный состав и другие характеристики топлива, используемого для работы электростанции.

Такая станция удобна для резервного, сезонного или аварийного энергообеспечения объекта. Подобные агрегаты обычно имеют меньшие ресурс и мощность по сравнению с дизель-генераторами, однако они более удобны в эксплуатации за счет меньших веса, габаритов и уровня шума при работе.

Основные средние характеристики генераторов с бензиновым двигателем [2]:

- удельный расход топлива – 0,3-0,45 кг/(кВт·ч)
- удельный расход масла – 0,4-0,45 г/(кВт·ч)
- КПД – 0,18-0,24 %
- диапазон мощности генераторов с бензиновым двигателем – 0,5-15,00 кВт
- напряжение – 240/400 В
- диапазон рабочих режимов – 15-100 % от номинальной мощности
- требуемое давление газа – 0,02-15 кг/см²
- ресурс до текущего ремонта (не менее) – 1,5-2,0 тыс. ч
- ресурс до капитального ремонта (не менее) – 6,0-8,0 тыс. ч
- затраты на ремонт – 5-20 % от стоимости
- вредные выбросы (СО) – 2,55 %
- уровень шума на расстоянии 1м (не более) – 80 дБ

Основные достоинства генераторов с бензиновым двигателем:

- относительно низкая стоимость оборудования по сравнению с дизельными и газовыми электростанциями;
- компактность и хороший показатель соотношения массы оборудования к величине вырабатываемой энергии;
- легкий пуск в условиях низких температур;
- невысокий уровень шума электростанции;
- простота эксплуатации.

Основные мировые производители бензиновых двигателей: Briggs&Stratton (США), Honda (Япония), Kubota (Япония), Lombardini (Италия), Mitsubishi (Япония), Robin (Япония), Suzuki (Япония), Tecumseh (Италия), Yamaha (Япония) и др.

Генератор с дизельным двигателем. Ничего удивительного в популярности дизель-генераторов нет, ведь именно они обеспечивают низкую стоимость вырабатываемой электроэнергии, и как следствие – быструю окупаемость установки. Большой моторесурс и долговечность также можно отнести к несомненным достоинствам дизель-генераторов.

Для дизельных двигателей применяются дистиллянтные и остаточные топлива. К дистиллянтным топливам относятся дизельное (марки Л – летнее, З – зимнее, А – арктическое) и газотурбинное топлива. Остаточные (тяжелые) топлива представляют моторное топливо для среднеоборотных дизелей (марки ДТ и ДМ) и мазуты (марки Ф-5 и Ф-12). Остаточные топлива используются в дизелях, оборудованных системами топливоподготовки (сепарации и подогрева), а также специальной топливной аппаратурой (ТНВД и форсунками).

Газодизель (двухтопливный двигатель) работает при воспламенении газозоудной смеси от самовоспламенения запальной дозы жидкого топлива (5-12 % от порции цикла при работе на жидком топливе). Используемый газ – попутный нефтяной, шахтный, природный без предварительной очистки.

Основные средние характеристики генераторов с дизельным двигателем [2]:

- удельный эффективный расход топлива – 0,184-0,220 кг/(кВт·ч)
- удельный расход масла – 0,30-1,40 г/ (Квт·ч)
- КПД (без утилизации теплоты) – 0,39-0,47
- КПД (с утилизацией теплоты) – 0,70-0,80
- мощность единичной установки – 0,10-5,00 МВт
- напряжение – 0,4-13 кВ
- диапазон рабочих режимов – 10-110 % от номинальной мощности
- ресурс до текущего ремонта (не менее) – 10-60 тыс. ч
- ресурс до капитального ремонта (не менее) – 60-100 тыс.ч
- срок службы двигателя (не менее) – 150-300 тыс. ч
- затраты на ремонт – 5-20% от стоимости
- уровень шума на расстоянии 1 м (не более) – 85 дБ

Основные достоинства генераторов с дизельным двигателем:

– низкая стоимость вырабатываемой электроэнергии;

- быстрая окупаемость;
- большой моторесурс и долговечность.

Ведущие мировые производители дизельных двигателей: Асме (Италия), Hatz (Германия), Honda (Япония), Iveco (Италия), Kubota (Япония), Lombardini (Италия), Robin (Япония), Yamaha (Япония), Yanmar (Япония) и др.

Перечислим основные торговые марки мини-электростанций, представленные на рынке: Briggs&Stratton (США), Energo (Япония), Geko (Германия), Eisemann (Германия), Generac (Англия), Honda (Япония), Daishin (Япония), Endress (Германия), L'Europea (Италия), Mitsubishi (Япония), SDMO (Франция), Sparky (Болгария), Wilson (Англия), Worms (Франция), Yamaha (Япония), Yanmar (Япония) и др. При этом у некоторых производителей (например, Yamaha) агрегаты на 100 % состоят из комплектующих собственного производства, у других "своим" является только блок электрогенератора (в частности, Energo) или двигатель (к примеру, Honda). Остальные фирмы собирают мини-электростанции из "чужих" двигателей и альтернаторов. Класс агрегата, как правило, определяется качеством и культурой сборки, а также наличием у производителя инновационных технологий.

Рекомендации по техническому обслуживанию двигателя:

- Заполняйте и поддерживайте уровень масла в двигателе.
- Производите замену масляного фильтра (если используется) через каждые 100 ч.
- Своевременно меняйте масло. Слив масла следует осуществлять, пока двигатель ещё теплый.

Как правило, в технической документации дается график технического обслуживания (ТО) с указанием интервалов времени и перечня работ. Общие же рекомендации таковы:

- Каждые 5 ч (или ежедневно) проверять уровень масла.
- После первых 5–8 ч работы двигателя произвести полную замену масла.
- Замену масла производить через 50 ч работы или каждый сезон.
- В условиях эксплуатации под большой нагрузкой или при высокой температуре окружающей среды замену масла производить через каждые 25 ч работы.
- через 100 ч или каждый сезон производить замену масла в редукторе (если он установлен).

- Через каждые 25 ч работы или каждый сезон обслуживать бумажный или поролоновый фильтр. В условиях сильной запыленности или загрязненности воздуха очищать чаще (10-15 ч).

Технические условия эксплуатации генераторной установки:

- Перед тем, как запустить двигатель, проверьте уровень масла и топлива, отсоедините все электрические нагрузки.
- После запуска двигателя дайте ему поработать приблизительно 3 мин чтобы прогреть его.
- Подсоедините оборудование к розетке электростанции.
- При работе электростанции с нагрузкой менее 10 % от ее мощности возможно мерцание ламп накаливания.
- Не изменяете положение рычага управления дроссельной заслонкой; электростанция работает на постоянной частоте вращения двигателя.
- Защитные выключатели для предохранения альтернаторов от перегрузок устанавливаются на большинстве моделей электростанций, однако длительные перегрузки альтернатора электроприборами с коэффициентом мощности ниже 0,8 могут привести к сокращению срока его службы.
- Максимальная эквивалентная мощность в кВАр: некоторые производители указывают мощность своих устройств в кВА, добавляя 25 % к номинальной мощности, выражаемой в Ваттах.
- Перегрузки генератора с бензиновым двигателем недопустимы.
- Режим работы генератора с бензиновым двигателем считается нормальным, если мощность нагрузки составляет 30-100 % от номинальной. Не позволяйте двигателю работать продолжительное время при малой нагрузке или в холостом режиме.
- Нормальным периодом работы генератора с бензиновым двигателем является время работы от двух полных штатных топливных баков, после этого стоит дать станции отдохнуть.
- При использовании трехфазных генераторов необходимо помнить о правильном (равномерном) распределении нагрузки по фазам (перекос фаз должен составлять не более 25 % относительно друг друга).

Рекомендации от нашего сервис-центра.

В свете вышесказанного и накопленного нами опыта мы рекомендовали бы использовать генераторы фирмы Honda с запасом по мощности минимум на 20 % больше самого сварочного аппарата, так как сварочные терморезисторные и

стыковые аппараты имеют как активную, так и реактивную составляющие. Однако надо сделать оговорку, что двигатели гидростанций или торцевателей имеют намного меньшую мощность по сравнению с нагревательным элементом, т.е. не требуется такого большого запаса, как было написано ранее (в 2...3 раза), для случая с большой реактивной составляющей. В цикле работы стыкового сварочного аппарата присутствует только один период пиковой нагрузки на генератор – при торцевании трубы, когда все три главные нагрузки включены: гидростанция, торцеватель и нагреватель. В момент торцевания надо проявлять повышенную осторожность: если видно, что торцеватель заклинило, и он остановился, самое главное – прервать процесс торцевания и развести суппорты станины. В этом случае возможен выход из строя, как самого сварочного аппарата, так и питающего его генератора, если вовремя не прервать операцию.

При выборе электростанции мы рекомендуем учитывать следующие критерии (в порядке указанной очередности):

1. Общая мощность сварочного аппарата.
2. Коэффициент гармоник альтернатора генератора.
3. Стабильность поддержания рабочего напряжения.
4. Учет перекоса фаз в нагрузке.
5. Учет пусковых токов двигателей нагрузки.
6. Класс защиты генератора.

7. Тип двигателя (при больших мощностях стыковых сварочных аппаратов – дизельный генератор, в других случаях – бензиновый, он «легче» в обслуживании).

И напоследок хочется добавить, не экономьте на генераторе, это Вам, как пользователю сварочного оборудования, обойдется дороже!

Использованные источники

1. Каталог продукции Geko Russland.
2. Сайт торговой марки «220 вольт» - www.220-volt.ru. Раздел – «Технический консультант». Бензо- и дизель-генераторы.