

Рекомендации по выбору машин контактной точечной сварки переменного тока

Для выбора необходимого типа машины с целью оптимального решения производственной задачи предлагаем воспользоваться следующими рекомендациями. Они помогут сэкономить время и избежать возможных ошибок при заказе. Рекомендации касаются в основном машин для сварки узлов из низкоуглеродистых сталей, когда имеется возможность выбора из нескольких серийных вариантов.

АЛГОРИТМ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

Шаг 1. Оценка габаритов свариваемого узла

Главный вопрос: обеспечит ли стандартный вылет машины возможность сварки изделия?

Пример: Если требуется сваривать коробку длиной 1,5 м, нужно сразу исключить из рассмотрения машины с полезным вылетом менее 750 мм.

Шаг 2. Оценка формы и геометрии узла

Главный вопрос: обеспечит ли стандартная конструкция нижней консоли с токоподводом доступ ко всем необходимым местам сварки?

- **Да:** можно заказывать обычную серийную машину.
- **Нет:** предлагается специализированная машина на базе серийной со специальной конструкцией нижнего токоподвода

Пример: Для сварки коробки длиной 1,5 м и сечением 150×150 мм требуются машины с полезным вылетом 750 мм и специальной нижней консолью, вписывающейся в сечение коробки. На выбор есть два варианта:

1. Специализированная машина на базе серийной **МТ-2103**.
2. Специализированная машина на базе серийной **МТР-2401**.

Шаг 3. Оценка мощности и производительности

Главный вопрос: какой вариант выбрать? Для этого нужно понять, как связаны между собой характеристики машин, например, мощность и производительность.

Таблица 1. Необходимые характеристики машин
Всегда доступны на нашем сайте и в эксплуатационной документации машин

Машина	Потребляемая мощность, кВА	Длительный вторичный ток I _{2дл} , кА	Наибольший вторичный ток I ₂ , кА
МТ-2103	200	9	21
МТР-2401	140	5	24

Выбор между машинами может ограничиваться энергосетями заказчика и требуемой скоростью работы.
Для оценки производительности рассматриваются материал и толщина свариваемых деталей.
Проведём расчёт на примере коробок из низкоуглеродистой стали 2+2.

Таблица 2. Режимы сварки деталей из низкоуглеродистой стали

При сварке деталей неравных толщин параметры режима определяются по более тонкой детали.

Толщина деталей, мм	Жёсткие режимы			Мягкие режимы		
	Ток I_{CB} , кА	Усилие F_{CB} , даН	Время T_{CB} , с	Ток I_{CB} , кА	Усилие F_{CB} , даН	Время T_{CB} , с
0,5+0,5	6,5	180	0,06	4,0	80	0,2
0,8+0,8	7,0	250	0,08	4,5	120	0,3
1,0+1,0	8,5	300	0,12	5,0	150	0,4
1,2+1,2	10,0	400	0,16	6,0	200	0,5
1,5+1,5	12,0	500	0,20	7,5	220	0,6
2,0+2,0	14,0	700	0,30	8,0	350	0,8
2,5+2,5	16,5	850	0,36	10,0	400	1,0
3,0+3,0	20,0	1000	0,40	13,0	500	1,4
4,0+4,0	25,0	1500	0,70	15,0	700	2,2
5,0+5,0	28,0	2000	1,20	16,0	1000	3,2

По табл. 2 определяем параметры для *жёсткого режима* сварки изделия: сварочный ток $I_{CB} = 14 \text{ кА}$, усилие $F_{CB} = 700 \text{ даН}$, время $T_{CB} = 0,3 \text{ с}$.

Обе машины обеспечивают эти параметры, поэтому для окончательного выбора сравниваем их производительность.

Производительность n (число сварок в минуту) определяется по длительному току машины $I_{дл}$:

$$\text{Формула расчёта производительности (при } I_{дл} < I_{CB}): n = 60 \times (I_{дл}^2 / I_{CB}^2) / T_{CB}$$

Результаты расчёта:

$$\begin{aligned} \text{Для МТ-2103: } n &= 60 \times (9^2 / 14^2) / 0,3 = 82 \text{ св/мин} \\ \text{Для МТР-2401: } n &= 60 \times (5^2 / 14^2) / 0,3 = 25,5 \text{ св/мин} \end{aligned}$$

Вывод: Машина МТ-2103 обеспечивает в 3 раза большую производительность, чем МТР-2401, но требует на 30% больше мощности и имеет более высокую стоимость.

Разница в цене оправдана тем, что высокий показатель сварок в минуту отражает способность машины длительно работать под экстремальной тепловой и динамической нагрузкой без перегрева оборудования и потери качества сварки.

Примечание: Если $I_{CB} < I_{дл}$ (при сварке тонких материалов), производительность ограничивается только возможностями пневмопривода и реакцией оператора.

Сварка на мягких режимах: В некоторых случаях более дешёвая машина может обеспечить сварку только на мягких режимах (меньшие токи и усилие, но *бóльшее* время). Учитывайте, что детали, сваренные на мягких режимах, сильнее подвержены деформациям, что может потребовать дополнительной правки или термообработки.

СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ И НЕРЖАВЕЮЩИЕ СТАЛИ

При сварке лёгких (алюминиевых), нержавеющей, жаропрочных, титановых сплавов и латуней выбор машин переменного тока более ограничен.

Необходимо внимательно оценивать рабочие диапазоны конкретных машин.

Расчёт производительности выполняется по той же формуле.

Таблица 3. Режимы сварки деталей из нержавеющей стали и алюминиевых сплавов

При сварке деталей неравных толщин параметры режима определяются по более тонкой детали

Толщина деталей, мм	Нержавеющие стали			Алюминиевые сплавы		
	Ток $I_{св}$, кА	Усилие $F_{св}$, даН	Время $T_{св}$, с	Ток $I_{св}$, кА	Усилие $F_{св}$, даН	Время $T_{св}$, с
0,5+0,5	5,0	200	0,08	23,0	250	0,04
0,8+0,8	6,0	400	0,14	27,0	300	0,04
1,0+1,0	6,0	450	0,18	31,0	350	0,06
1,2+1,2	6,0	500	0,20	33,0	400	0,06
1,5+1,5	7,0	650	0,24	35,0	550	0,08
2,0+2,0	8,5	850	0,30	38,0	650	0,10
2,5+2,5	10,0	1100	0,34	-	-	-
3,0+3,0	11,0	1300	0,38	-	-	-

Примечание: сварка алюминиевых сплавов больших толщин на машинах переменного тока затруднительна

Учёт данных рекомендаций позволит сэкономить время
и подобрать оптимальную конфигурацию машины.

Специалисты НПФ «ИТС» всегда готовы помочь в решении сложных технологических задач!