

Практическое
занятие 3



ТЕОРІЯ ПРОЦЕСІВ ЗВАРЮВАННЯ

Автор: д. т. н. Лузан С.О.

Практическое занятие 3.
**РАСЧЕТ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ
ДЛЯ СБОРКИ И СВАРКИ**

Цель занятия:

**Изучить методику расчета приспособлений
для сборки и сварки деталей и узлов
металлических конструкций - определение усилий,
возникающих в приспособлениях .**

Краткие теоретические сведения

Силовые механизмы сборочно-сварочных оснастки относятся к числу основных ее элементов. От их выбора зависят:

- а)** взаимная ориентация и сопряжение собираемых деталей, надежное их закрепление, исключающее нарушение размеров и геометрии всего свариваемого узла от действия сварочных деформаций;
- б)** величины сварочных деформаций, так как через силовые механизмы отводится теплота от сварочной ванны в технологическую оснастку;
- в)** вспомогательное время на сборку узла в сборочно-сварочной оснастке.

Конструктивное исполнение зажимов очень многообразно, однако по способу получения усилия зажатия их можно разделить на механические, пневматические, гидравлические и магнитные.

К механическим зажимам относятся клиновые, винтовые, рычажные и другие механизмы.

Расчет привода зажимных устройств

После определения необходимых усилий зажатия собираемых деталей производится расчет зажимных устройств и привода. Зажим деталей выполняется как ручным способом, так и механизированным управлением при помощи винтовых, клиновых, рычажных элементов.

Наибольшее распространение получили следующие типы приводов сборочно-зажимных устройств:

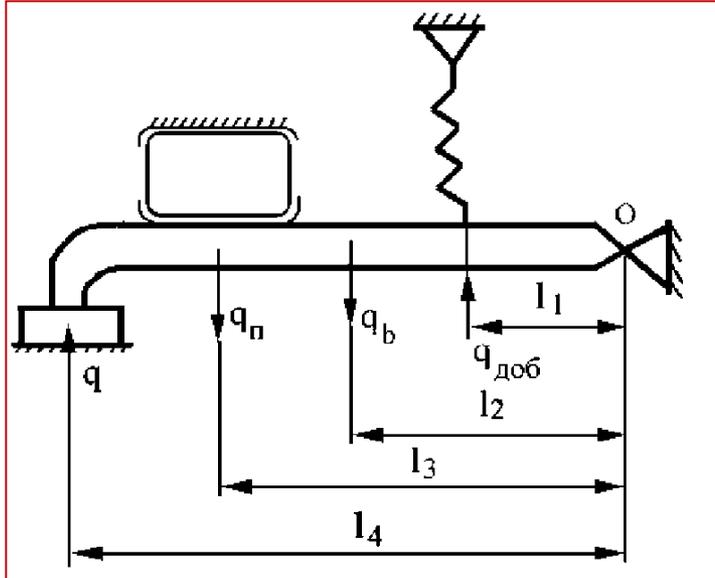
1. Пневматические приводы в виде поршневых цилиндров, диафрагменных пневмокамер, шланговых пневматиков;
2. Гидравлические цилиндры;
3. Электромагнитные;
4. Приводы с электродвигателем.

Назначение зажимных устройств - предотвращение деформаций во время сварки.

**При сварке пластин возможны: угловая деформация β ;
осевой изгиб θ .**

1. Предотвращение угловых деформаций

Для предотвращения угловых деформаций широкое распространение получили клавишные зажимные устройства.



Если задано погонное усилие прижатия кромки листа к стенду q или $q_{доп}$, то необходимое усилие шланга $q_{п}$ определяется из уравнения моментов относительно шарнира O (рис.) как

$$q_{п} = \frac{q \cdot l_4 + q \cdot l_2 - q_{доп} \cdot l_1}{l_3} \quad (1)$$

где q – погонное усилие прижатия кромки, Н/м;
 q_G – вес клавишей и рычага, приходящийся на единицу длины, Н/м;
 $q_{доп}$ – усилие возвратной пружины; приходящиеся на единицу длины, Н/м;
 l_1, l_2, l_3, l_4 – плечи действующих рычагов, м.

Продолжение слайда 5

Для быстрого удаления воздуха и сплющивания шланга требуется приложить к шлангу усилие, равное 5% от полезной нагрузки шланга q_{Π} .

$$q_{\Pi} = 1,05q \frac{l_4}{l_3}. \quad (2)$$

С учетом выше сказанного формула (1) примет вид

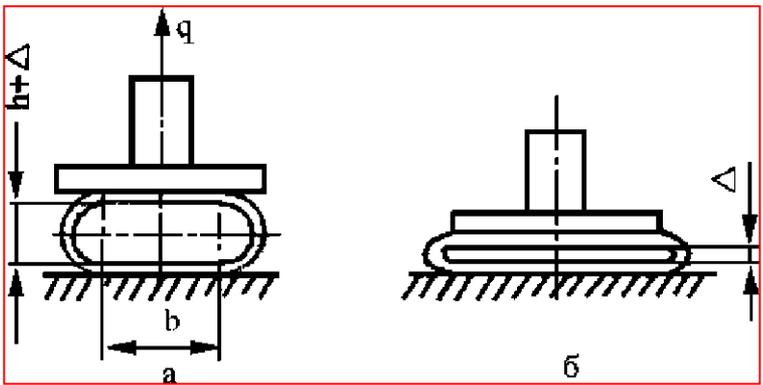
$$(3) \quad q_{\text{доп}} = \frac{q_G \cdot l_2 + 0.05ql_4}{l_1}.$$

Выражение для расчета усилия пружины, не зависящее от q_{Π} :

Выбираем плечи рычагов и шаг клавишей t по длине из конструктивных соображений и, подставляя численные значения в формулы (2) и (3), получим полезное усилие шланга q_{Π} и усилие возвратной пружины $Q_{\Pi P}$

Силовое подъемное действие шланга, наполненного сжатым воздухом

Расчетная схема пневмошлангового привода:
 а – в рабочем состоянии;
 б – в нерабочем состоянии



При давлении воздуха P , полезное усилие шланга на 1 погонном метре его длины

$$(5) \quad b = \frac{\pi \cdot (d_{ш} - h - \Delta)}{2} \quad \leftarrow \quad q_{II} = b \cdot P, \quad (4)$$

где h - вертикальный рабочий ход шланга, м;
 Δ - остаточный зазор внутри полости сплошного шланга,
 $\Delta = (3 + 5) \cdot 10^{-3}$ м.

где b – ширина площади давления, м;
 P – давление воздуха, Па.

Необходимый внутренний диаметр шланга \rightarrow
$$d_{ш} = \frac{2Q_{II}}{\pi \cdot P} + h + \Delta \quad (6)$$

По имеющимся сортаментам подбирают шланг ближайшего большего диаметра, обычно прорезанный пожарный рукав.

Продолжение слайда 7

Зависимость усилия шланга от высоты его внутренней полости выражается формулой

$$q_{II} = \frac{\pi}{2} P(d_{ш} - h - \Delta).$$

Существенным недостатком, ограничивающим применение пневмошлакового привода, является сравнительно малый рабочий ход и зависимость полезного усилия шланга от степени его сплющивания, а, следовательно, и от рабочего хода шланга.

Содержание и оформление отчета

1. Цель работы
2. Краткое изложение теоретических сведений.
3. Результаты расчетов.
4. Выводы о влиянии размеров швов и конструктивных размеров изделия на усилия, возникающие в процессе сварки.

Литература

1. Винокуров В.А. Сварочные деформации и напряжения. М.: 1968.
2. Евстифеев Г.А., Веретенников И.С. Средства механизации сварочного производства. М.: 1977. – 235 с.
3. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций. М.: 1982. – 272 с.
4. Севбо П.И. Конструирование и расчет механического сварочного оборудования. Киев. 1978. - 400с.
5. Сварка в машиностроении / Под редакцией В.А. Винокурова / М.: 1979, т. 3. – 420 с.