

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://stuservis.ru/glava-diploma/177028>

Тип работы: Глава диплома

Предмет: Технология машиностроения

-

Пружины благодаря своим упругим свойствам получили широкое применение в различных машинах и приборах. Они предназначены для:

- создания постоянной силы нажатия и натяжения между деталями машин или прибора (во фрикционных передачах, муфтах, тормозах и т. п.);
- виброизоляции и амортизации ударов (амортизаторы, буферы, рессоры и т. п.);
- аккумуляирования энергии с последующим использованием пружины как двигателя (часовые и прочие пружины);
- измерения сил (в динамометрах и других измерительных приборах).

По конструкции различают, пружины:

винтовые – эта разновидность встречается в различных механизмах, устанавливается практически везде, к примеру, в автомобилях. При этом выделяют следующие типы автомобильных пружин: цилиндрические и конические, а также с переменным диаметром.

Рис.1 винтовые цилиндрические одножильные пружины: а) пружина сжатия; б) пружина растяжения; в) пружина кручения спиральная.

тарельчатые – этот вариант исполнения состоит из нескольких последовательных дисков, соединенных между собой. Основным преимуществом этого варианта исполнения слабая степень деформации даже в случае оказания высокой нагрузки. Зачастую устанавливается в случае изготовления предохранительных клапанов.

Рис.2 Тарельчатая пружина

плоские спиральные – этот вариант исполнения напоминает плоский вид пружины, который закручивается по спирали в виде ленты. Применяется устройство в качестве элемента для накопления кинетической энергии, освобождение которой происходит в определенных случаях.

листовые рессоры – этот вариант применяется в автомобилестроении при изготовлении рессор

.1. Конструктивные и технологические особенности детали.

Пружина сидения предназначена для крепления самого сидения к корпусу кабины транспортного средства. В качестве материала на данное изделие применим конструкционную рессорно-пружинную сталь марки 65. Данная сталь используется для изготовления изделий повышенной упругости, работающих при высоких вибрационных (статических) нагрузках – пружины, рессоры и другие изделия. В качестве вида поставки материала выбираем горячекатаный лист размером 1400x2800 мм.

Пружина сидения представляет собой загнутую полосу с семью отверстиями: четыре круглых отверстия для крепления пружины к корпусу кабины транспортного средства и три овальных отверстия для крепления непосредственно самого сидения к пружине. Основным размером, влияющим на работу данного изделия, является радиус загиба пружины.

Обработке подвергаются торцы и отверстия, расположенные на пружине. Класс шероховатости для обрабатываемых поверхностей изделия принимаем $Ra=12,5$ мкм по ГОСТ 2789-73 «Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики». Поверхности «А» и «Б» - не обрабатываются. Неуказанные предельные отклонения размеров принимаем по ГОСТ 30893.1-2002 «Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками». Согласно ГОСТ 14959-2016 «Металлопродукция из рессорно-пружинной нелегированной и легированной стали. Технические условия» материал изделия имеет следующий химический состав (таблица 1) и механические свойства (таблица 2):

Аналогом – заменителем данной марки материала являются стали 60, 65Г, 70.

.2. Оценка технологичности детали

Деталь – пружина сидения – изготавливается из конструкционной рессорно-пружинной стали марки 65 поставляемой в виде горячекатаного листа. Данный вид поставки материала не вызывает значительных трудностей при получении заготовки. С точки зрения механической обработки отверстий изделие имеет недостатки в отношении технологичности. Сверление заготовки из листового материала может привести к деформации изделия, что потребует дополнительной обработки на прессовом оборудовании (правка изделия на гидравлическом прессе). В целом изделие технологично. Данное изделие (пружина сидения) можно обработать несколькими способами:

- а) с применением гильотинных ножниц (рубка листа на заготовку), механообрабатывающего оборудования (зачистка острых кромок, сверление отверстий в заготовке), прессового оборудования (окончательная гибка изделия);
- б) с применением оборудования лазерной резки (вырезка отверстий и самого изделия из листа), прессового оборудования (окончательная гибка изделия).

Рассмотрим более внимательно данные методы изготовления изделия пружина сидения.

В первом варианте при рубке листа на заготовки на гильотинных ножницах появляется такой дефект как косые острые кромки на торцах изделия. Данный дефект приводит к дополнительной механической обработке по затуплению острых кромок на обдирочно-шлифовальном станке (наждаке). Дополнительно может появиться такой дефект как отклонение формы изделия от прямоугольности. Также обработка изделия на гильотинных ножницах является травмоопасной (может привести к травмированию рук, а именно, ампутации пальцев рук).

.3. Выбор типа производства

Тип производства характеризуется коэффициентом закрепления операций $K_{з.о.}$, который показывает отношение всех различных технологических операций, выполняемых подразделением в течение месяца (года), к числу рабочих мест.

Согласно ГОСТ 14.004-83, принимаются следующие коэффициенты закрепления операций: для массового производства $K_{з.о.}=1$; для крупносерийного производства $1 \leq K_{з.о.} \leq 10$; для среднесерийного производства $10 \leq K_{з.о.} \leq 20$; для мелкосерийного производства $20 \leq K_{з.о.} \leq 40$ операций включительно.

Так как нам не известен тип производства и годовая программа, то мы расчленим технологический процесс изготовления изделия (пружина сидения) на технологические операции и проведем их нормирование пользуясь приближенными формулами. Результаты расчетов сведем в таблицу 5.

Так как тип производства не известен, принимаем нормативный коэффициент загрузки оборудования $\eta_{н.ф.}=0,8$.

Штучное время (Тшт.) обработки одного изделия на установке лазерной резки определяем по формуле:

$$T_{шт.} = P/V \cdot K + T_{прожиг}, (2)$$

Где L_0 – периметр резки одного изделия, мм.;

V – скорость резания лазерным лучом, мм/мин. Зависит от толщины листа (для листа толщиной 5 мм скорость реза $V=1600$ мм/мин);

K – поправочный коэффициент к норме времени, который зависит от радиуса кривизны ($K_1=1,2$), холостого хода – перемещение между деталями на листе, между отверстиями, возврат в точку начала координат ($K_2=1,1$), изменения скорости при вырезке отверстий и толщины листа ($K_3=1,15$).

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 1,2 \cdot 1,1 \cdot 1,15 = 1,5$$

$T_{прожиг}$ – время прошивки отверстия для начала резки.

Суммарное время прошивки отверстий для начала резки определяем по формуле:

$$T_{прожиг} = t \cdot n, (3)$$

где t – время прожига одного отверстия зависящее от толщины листа. Для листа толщиной 5 мм время прошивки одного отверстия составляет $t=0,07$ мин.;

n – количество прожигаемых отверстий (количество резов на одно изделие). Согласно чертежу изделия – пружина сидения – у нас три овальных отверстия, четыре круглых отверстия и один рез контура изделия. Итого восемь прожигаемых отверстий.

$$T_{прожиг} = 0,07 \cdot 8 = 0,56 \text{ мин.}$$

.4. Выбор вида и обоснование метода получения заготовки.

Выбор метода получения заготовки определяется назначением и конструкцией детали, материалом, техническими требованиями, масштабом и серийностью выпуска, а также экономичностью изготовления. В качестве заготовки выбираем горячекатаный лист из стали 65. Данный материал (сталь 65) используется для изготовления рессорно-пружинных изделий.

В данном проекте рассматривается изготовление изделия пружина сидения, которое представляет собой загнутую пластину с необходимыми крепежными отверстиями. При заданной толщине изделия (5 мм) и характере работы (нагрузки) рациональнее всего изготавливать данное изделие из листового проката (горячекатаного). По типу производства также целесообразно в качестве заготовки применять горячекатаный лист. Заготовку из листа можно получить несколькими способами: рубкой листа на гильотинных ножницах или резкой данного листа на установке лазерной резки.

Масса изделия M_d определяется по формуле:

$$M_d = (F_d - \sum F_{io}) \cdot \rho, \quad (13)$$

где F_d – объем прямоугольной фигуры заготовки,

$\sum F_{io}$ – суммарный объем фигур вырезаемых отверстий,

ρ – удельный вес (плотность) материала (для стали 65 удельный вес равен 7810 кг/м³)

$$M_d = ((0,075 \cdot 0,566 \cdot 0,005) - ((3,14 \cdot 0,00752 + 0,04 \cdot 0,015) \cdot 3 + (3,14 \cdot 0,00452) \cdot 4) \cdot 0,005) \cdot 7810 = 1,627 \text{ кг.}$$

$$\text{Масса листа равна } M_{\text{листа}} = 1,4 \cdot 2,8 \cdot 0,005 \cdot 7810 = 153,076 \text{ кг.}$$

Определим коэффициент использования материала (КИМ) исходя из карты раскроя:

$$\text{КИМ} = M_d / H \quad (13)$$

Норма расхода материала на одну деталь (H) рассчитывается по формуле:

$$H = M_{\text{листа}} / n_d, \text{ кг.,} \quad (14)$$

где $M_{\text{листа}}$ – масса листа материала, кг.;

n_d – число деталей, полученных в результате раскроя материала, шт.

$$H = 153,076 / 74 = 2,069 \text{ кг.}$$

$$\text{КИМ} = 1,627 / 2,069 = 0,79$$

Для сравнения рассмотрим два варианта изготовления изделия пружина сидения: 1 вариант – использование гильотинных ножниц, вертикально-сверлильного станка с ЧПУ и гибочного пресса; 2 вариант – использование установки лазерной резки и гибочного пресса. Для каждого варианта произведем расчет себестоимости обработки изделия.

1 вариант состоит из 4-х основных операций: операции 005 и 010 – рубка листа на мерные заготовки на гильотинных ножницах; операция 015 – получение отверстий в заготовке на вертикально-сверлильном станке с ЧПУ; операция 020 – получение изделия на гибочном прессе.

На операции 005 получаем заготовки длиной 566+1,5 мм. Для этого производим настройку оборудования для резки (рубки) листового металла в упор на длину заготовки 566+1,5 мм. Производим рубку листа на мерные заготовки.

На операции 010 получаем заготовки длиной 75+1 мм. Для этого производим перенастройку оборудования для резки (рубки) ранее полученных заготовок в упор на длину заготовки 75 мм. Производим рубку листа на мерные заготовки.

На операции 015 получаем необходимые отверстия в заготовке. Для этого заготовка устанавливается в приспособление на столе станка и зажимается. Далее происходит последовательная обработка заготовки: сверление 4-х отверстий $\varnothing 9$ мм и фрезерование 3-х овальных отверстий концевой фрезой $\varnothing 15$ мм. В качестве смазочно-охлаждающей жидкости эмульсию на водной основе.

На операции 020 производим притупление острых кромок напильником.

На операции 025 получаем готовое изделие. Для чего используем гибочный пресс.

2 вариант состоит из 2-х основных операций: операция 005 – резка заготовок с получением отверстий из листа на установке лазерной резки; операция 010 – получение изделия на гибочном прессе.

.5. Расчет режимов резания и нормирование операций

1 вариант:

Операция 005 отрубка заготовки на гильотинных ножницах:

Содержание работы:

1. установить упор на заданный размер;
2. подать и установить заготовку (лист) на стол ножниц, продвинуть до упора;
3. резать лист на полосы (управление ножницами двурукое);
4. отложить готовые детали и обрезки.

Тмаш =1,02 мин [4, карта 22, лист 1, стр.71]

Операция 010 отрубка заготовки на гильотинных ножницах:

Содержание работы:

1. установить упор на заданный размер;
2. подать и установить заготовку (лист) на стол ножниц, продвинуть до упора;
3. резать лист на полосы (управление ножницами двурукое);
4. отложить готовые детали и обрезки.

Тмаш =0,40 мин [4, карта 22, лист 1, стр.71]

Операция 015 Вертикально-сверлильная (обработка отверстий в заготовке):

Сверление 4-х последовательных отверстий Ø9 мм в заготовке.

Глубина сверления t , мм.

$$t=D/2=9/2=4,5 \text{ мм (15), [5, стр.18]}$$

Выбираем подачу в зависимости от диаметра сверла и твердости заготовки:

Выбираем сверло фирмы KORLOY STD11 диаметром 9 мм. Подача $S=0,2$ мм/об, скорость резания $V=30$ м/мин.

Подача по паспорту станка $S_{ст}=0,28$ мм/об.

Длина сверления L равна толщине заготовки плюс припуск на врезание l_1 и выход инструмента l_2 .

$$L=5+3+3=16 \text{ мм.}$$

Определяем осевую силу резания P_o :

$$P_o=10 \cdot C_p \cdot t^{(x_p)} \cdot S_{ст}^{(y_p)} \cdot K_{мр,Н}, (16), [5, стр.19]$$

Где C_p – постоянная величина ($C_p=68$);

x_p, y_p – показатели степени ($x_p=1,0, y_p=0,7$)

t – глубина резания (при сверлении), мм;

$K_{мр}$ – коэффициент, учитывающий влияние качества обрабатываемого материала

$$K_{мр}=\left(\frac{\sigma_v}{750}\right)^{0,75}=\left(\frac{980}{750}\right)^{0,75}=1,2 (17), [5, стр.30, табл.4]$$

$$P_o=10 \cdot 68 \cdot 4,51 \cdot 0,280,7 \cdot 1,2=10 \cdot 68 \cdot 4,5 \cdot 0,41 \cdot 1,2=1505,52 \text{ Н}$$

Определяем допустимую скорость резания при сверлении V_g

$$V_g=(C_v \cdot D^{(g_v)}) / (T^{(m)} \cdot S_{ст}^{(y_v)})=(10 \cdot 9) / (25 \cdot 0,28^{0,4})=90/15=6 \text{ м/мин, (18), [5, стр.19]}$$

Где C_v – постоянная величина ($C_v=10$); T – период стойкости сверла,

мин ($T=25$ мин); D – диаметр сверла (отверстия), мм.

Определяем частоту вращения шпинделя n_g в меньшую сторону по данным станка, об/мин:

Литература

1. А.Ф. Горбачевич, В.А. Шкред Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие. Издание пятое, стереотипное. Перепечатка с четвертого издания 1983г. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007. – 256 с.
2. ГОСТ 14.004-83 Межгосударственный стандарт. Подготовка производства. Термины и определения основных понятий. – Москва, Стандартинформ, 2009, 9 с.
3. Центральное бюро нормативов по труду при Научно-исследовательском институте труда Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам. Общемашиностроительные нормативы времени на заготовительные работы по металлоконструкциям. – Москва, 1991, 236 с.
4. Александров В.Д., Калачев Ю.Н., Кудряшов Б.А., Морщилов М.В. Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический Университет (МАДИ). Кафедра «Технология конструкционных материалов» Конструкция инструментов и расчет параметров процесса резания при сверлении. Методические указания к расчетно-практической работе №3. – Москва, МАДИ, 2017, 33 с.
5. Александров В.Д., Балашова И.С., Калачев Ю.Н., Кудряшов Б.А., Морщилов М.В. Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический Университет (МАДИ). Кафедра «Технология конструкционных материалов» Фрезерование и расчет параметров процесса резания при фрезеровании. Методические указания к расчетно-практической работе №3. – Москва, МАДИ, 2017, 33 с.
6. Центральное бюро нормативов по труду при Научно-исследовательском институте труда Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам. Общемашиностроительные нормативы времени на котельные работы (правка, гибка, сборка). – Москва, 1990, 342 с.

7. В.К. Шаталов Оценка технологичности конструктивных форм деталей, изготавливаемых обработкой

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://stuservis.ru/glava-diploma/177028>