

Из гистограммы 4 б видно уменьшение максимально возможного зазора в сравнении с предыдущим вариантом. Таким образом, изменяя квалитеты и посадки профильных колес можно подобрать необходимые значения, обеспечивающие зазор в зацеплении на уровне исходного. В настоящее время достаточной точностью профильных колес для производства является 0,1 мм. Поэтому необходимо подбирать квалитеты для обеспечения работоспособности передачи с точностями деталей в этих пределах.

**Заключение.** Выполнен анализ точностей изготовления контактирующих деталей передачи с ПТК и свободной обоймой, определен максимально возможный зазор в зацеплении исследуемой передачи для точности, обеспечиваемой на производстве в настоящее время  $\Delta 1_{max}^{H7-h6-h7} = 0.038$  мм. Также определены необходимые и достаточные точности ответственных деталей, позволяющие снизить себестоимость производственного процесса. Полученные данные могут быть использованы для всего класса передач с ПТК.

### Список литературы:

1. Панкратов Э.Н. Проектирование механических систем автоматизированных комплексов для механообрабатывающего производства.: Практикум лидера-проектировщика. – Томск: изд-во Том. Ун-та, 1998.
2. Компания «SIMACO». Электронный ресурс: <http://smc.tomsk.ru/>.
3. Ефременков Е.А. Разработка методов и средств повышения эффективности передач с промежуточными телами качения: дис. ...канд.тех.наук. – Томск, 2002. – 126 с.
4. Ефременков Е.А. Разработка и проектирование передач с промежуточными телами качения нового вида // Известия ТПУ. – 2005. – № 1.
5. Мягков В.Д. Допуски и посадки: Справочник. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982. – Ч. 1. 543 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА

*Е.А. Халабузар, студент гр. 1БМ31*

*Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, ул. Ленина, 30,*

*тел.(3822)-417-307*

*E-mail: halabuzar92@mail.ru*

Пневматические механизмы в различных машинах, особенно в машинах, автоматизирующих технологические процессы, находят в настоящее время очень широкое применение. Практика использования пневматических систем автоматизации, как и следовало ожидать, намного определила теоретические разработки по этому вопросу.

Рассмотрим один из случаев зависимости движения поршня, его ускорений, скорости и пути перемещения, а также давлений, возникающих в рабочей полости

цилиндра пневматического механизма, в котором применена жесткая пружина для возвратного движения (рис. 1) [1].

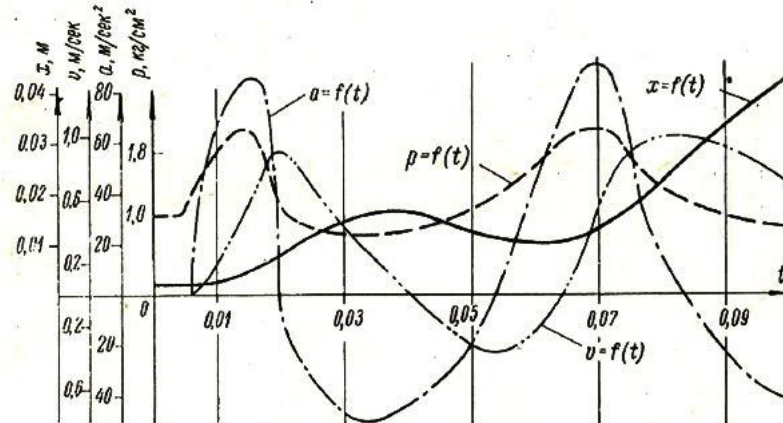


Рис. 1. Графики ускорения, скорости, пути поршня и давлений воздуха для поршневого пневматического механизма с пружиной.

Принципиальная схема механизма приведена на (рис. 2) [2]. Этот механизм подвижного упора работает циклично с другими механизмами машины. Сжатый воздух из воздухоотборника 1 через автоматически работающий распределитель 2 поступает в рабочий цилиндр 3 и, воздействуя на поршень и преодолевая действие возвратной пружины 4, поднимает подвижной упор 5. Опускание упора производится под действием пружины после установки распределителя во второе положение, при котором подпоршневое пространство сообщается с атмосферой.

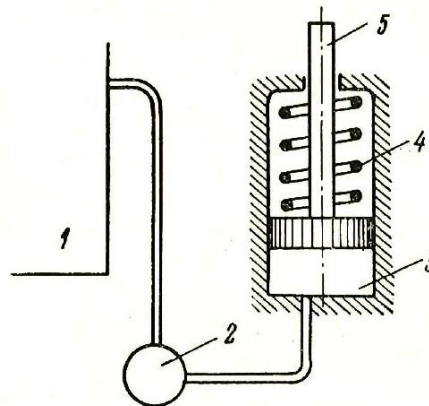


Рис. 2. Схема поршневого пневматического механизма с возвратной пружиной.

Из диаграммы движения видно, что в первый момент после трогания поршня с места происходит, как и в рассмотренных выше случаях, резкое нарастание ускорения. Одновременно с ускорением резко нарастает скорость поршня, который, перемещаясь сначала под действием давления воздуха, а потом по инерции, сжимает возвратную пружину, оказывающую тормозящее действие и накапливающую потенциальную энергию. Резкое увеличение подпоршневого пространства приводит к падению давления в нем ниже атмосферного, в результате чего возникает дополнительное тормозящее усилие; однако, благодаря запасу кинетической энергии, поршень еще продолжает некоторое время перемещаться вверх, постепенно замедляя свое движение. Когда импульс движущей силы

иссякнет, давление в рабочем пространстве цилиндра будет еще недостаточно, чтобы продолжать воздействовать на поршень и перемещать его вверх, и под действием сжатой пружины он начнет перемещаться в обратном направлении. Такое обратное движение будет продолжаться до тех пор, пока под поршнем снова не возрастет давление, достаточное для изменения направления его движения. При известных условиях, если перемещение поршня должно продолжаться дальше вверх, следует ожидать повторения возвратного движения, что для рассматриваемого процесса и имеет место.

Здесь следует отметить, что можно простыми мерами изменить законы движения рассматриваемого поршневого механизма, принудив работать его более спокойно. Этими мерами являются уменьшение жесткости пружины и увеличение проходных сечений воздухопроводов. В результате применения этих мер сократится и время срабатывания пневматического механизма. Противодействие, развиваемое за счет сжатия пружины в рассмотренном механизме, всегда остается пропорциональным перемещению поршня и, таким образом, является заданным аналитически. Усилие пружины, если отнести его к единице площади поршня, можно рассматривать как противодействие, заданное той же функцией по перемещению поршня.

В более общем случае противодействие в поршневых пневматических механизмах, возникает еще и за счет сжатия воздуха, истекающего из нерабочего пространства цилиндра во время перемещения поршня. Являясь более сложной функцией, а именно функциями перемещения поршня и времени, противодействие не может быть задано ни аналитически, ни графически.

#### **Список литературы:**

1. Б.Н. Бежанов Пневматические механизмы. М.: 1957.
2. Глазов А.Н. Рабочие процессы пневмоударного механизма перфоратора // Известия Томского политехнического университета. – 2005. – Т. 308. – № 6. – С. 132–136.
3. Гидравлический и пневматический привод. Электронный ресурс: <http://www.bibliotekar.ru/7-gruzopodyyomnye-mashiny/25.htm>.

### **МОДЕЛЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ДРОБЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН ПРИ ИХ УТИЛИЗАЦИИ**

*И.В. Порохин, студент гр. 8НМ31,*

*А.В. Петрик, студент гр. 8НМ21,*

*Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,*

*тел.(3822)-931-794*

*E-mail: sniper@sibmail.com*

Большой объем и затрата энергии оправдывают необходимость исследований в поисках энергоэффективной схемы обработки (дробления) шин при их утилизации.