

одежда пользуется популярностью. Климатические условия нашей страны также позволяют выращивать крапиву на сырьё. К тому же технология производства ткани из крапивы схожа с технологией производства ткани из льна, а значит, на существующих льнозаводах Республики Беларусь, например Пружанский льнокомбинат, используя уже имеющееся оборудование, можно производить ткань из такого доступного сырья, как крапива.

#### **Список цитированных источников**

1. Об охране окружающей среды: Закон Республики Беларусь, 26 ноября 1992 г., № 1982-XII в редакции Закона Республики Беларусь от 17 июля 2002 г. // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2006.

2. О государственной экологической экспертизе: Закон Республики Беларусь 9 ноября 2009 г. № 54-З // Консультант Плюс : Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2006.

3. О порядке проведения государственной экологической экспертизы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, от 19 мая 2010 г. №755 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 69. – 5/14142.

4. Об утверждении нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в атмосферном населенных пунктов и мест массового отдыха на селения: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 186 от 30 декабря 2010 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 69. – 5/14142.

5. Об утверждении классов опасности загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, порядка отнесения загрязняющих веществ к определенным классам опасности загрязняющих веществ: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 декабря 2010 г. № 174 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 69. – 5/14142.

6. Инструкция о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими эксплуатацию источников вредного воздействия на окружающую среду: утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 01.02.2007 г. № 9 - Минск : Дикта, 2004.

7. Нацыянальны атлас Беларусі / Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь. – Мн., 2002. – 292 с.

8. Шамякін, І.П. Прырода Беларусі / І.П. Шамякін // Беларуская энцыклапедыя у 5- т. / - Мн.: БелСЭ, 1983. – Т.І.

9. Гідрометеоцэнтр [Электронны рэсурс]: Справочник по климату. – Электронные данные – Минск.

УДК 378.14(07)

**Матюх К.О.**

**Научный руководитель: старший преподаватель кафедры НГиИГ**

**Матюх С.А.**

## **ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Цель данной работы - изучение построения линий среза и перехода при выполнении графических работ с использованием графического редактора КОМПАС-график.

Любая машина, прибор состоят из деталей, соединенных между собой. Детали могут отличаться друг от друга по форме, размерам и технологическому процессу их изготовления. Одни детали изготавливают из листового материала, другие из сортаментного и фасонного проката или изделий-заготовок путем механической обработки, третьи получают литьем, горячей штамповкой. В машиностроении все чертежи строят по способу ортогонального проецирования, который дает полные сведения о форме предмета благодаря применению нескольких изображений (проекций). Способ прямоугольного проецирования отличается простотой построения и удобством измерений.

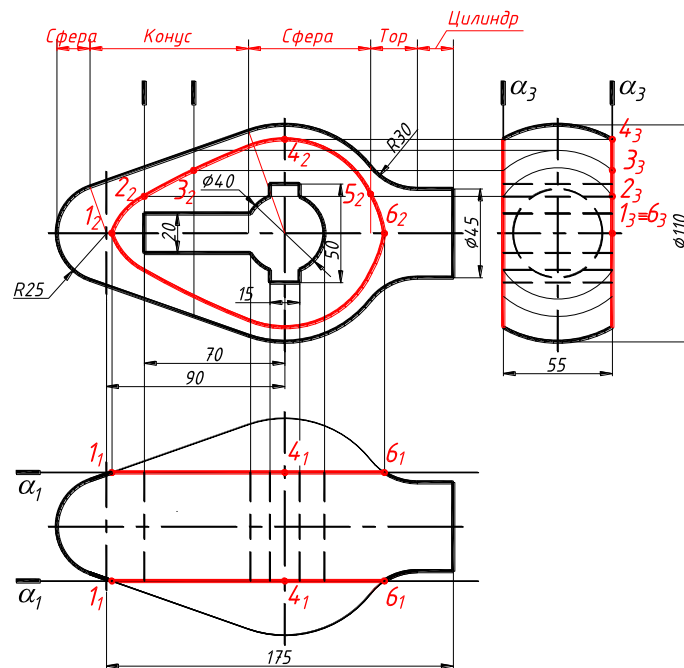
Для быстрого внедрения и освоения новой техники существенное значение приобретает умение правильно читать чертежи. Прочитать современный чертеж изделия (детали, сборочной единицы) – значит получить полное представление о форме, размерах и технических требованиях. Применение графического редактора КОМПАС-график при выполнении графических работ линии среза и перехода имеет ряд преимуществ - это возможность быстро, эффективно и с достаточной точностью выполнять чертежи деталей на базе трёхмерного моделирования.

Многие детали различных механизмов и машин (станины, головки шатунов, рычаги, вилки, рукоятки и др.) имеют срезы одной или несколькими параллельными плоскостями. Кривая линия, получающаяся при пересечении тел вращения (цилиндр, сфера, тор, конус и др.) плоскостью, называется линией среза.

При выполнении построений, прежде всего, устанавливают границы заданных поверхностей вращения. Разграничение участков элементарных поверхностей позволяет определить характер отдельных участков линий среза и правильно выбрать количество и расположение вспомогательных секущих плоскостей, необходимых для построения промежуточных точек на линии среза. На чертеже границами поверхностей вращения являются линии касания или пересечения элементарных поверхностей. Построенные границы элементарных поверхностей можно рассматривать и как линии пересечения поверхности вращения плоскостями, перпендикулярными оси - профильными плоскостями.

При пересечении конической поверхности образуются различные сечения. Плоскость, проходящая параллельно оси, пересекает цилиндр по образующим. В зависимости от расположения секущей плоскости прямой круговой конус может пересекаться по окружности, эллипсу, параболе, гиперболе. Кривые пересечения тора с плоскостью, параллельной оси имеют общее название – кривые Персея. Вид кривых зависит от расстояния секущей плоскости до оси тора.

При выполнении чертежей, содержащих линии среза, тела располагают так, чтобы плоскость среза, а следовательно, и линия среза были параллельны фронтальной плоскости проекций. При таком расположении проекция линии среза на главном виде будет иметь натуральный вид, а на видах слева и сверху ее проекциями окажутся отрезки прямых – следы секущих плоскостей. При выполнении построений устанавливают границы заданных поверхностей вращения и определяют элементарные поверхности — сфера, конус, тор и цилиндр, а также определяют характерные точки линии среза (рис. 1).



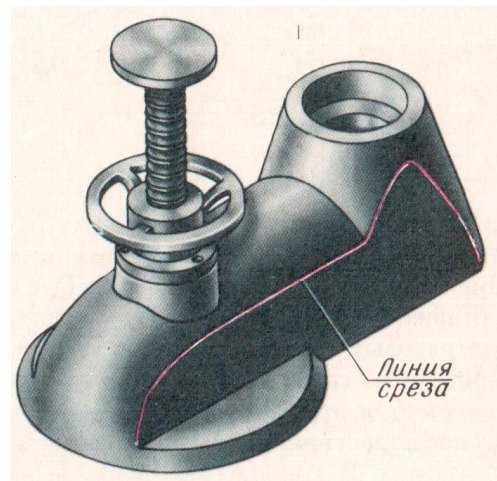
**Рисунок 1**

Точное построение линий среза на производственных чертежах требуется в редких случаях, и часто изображают с упрощениями. Однако эта классическая задача, предусмотренная программой курса «Инженерная графика», содействует развитию навыков конструирования.

Шатун двигателя внутреннего сгорания соединяет поршень двигателя с коленчатым валом и во время работы двигателя передаёт все усилия от поршня на коленчатый вал и, наоборот, от коленчатого вала к поршню (рис. 2). На рис. 3 изображен стол прибора для испытания твердости металла, боковая поверхность этой детали получается при сечении поверхностей (сфера, цилиндр и конус) плоскостью.



**Рисунок 2**



**Рисунок 3**

Форма большинства наиболее сложных и ответственных оригинальных деталей приборов и машин образована комбинацией различных тел, расположенных в пространстве так, что их поверхности пересекаются между собой. Поэтому важным этапом конструирования таких деталей является определе-

ние границ элементарных поверхностей, которыми и являются линии их взаимного пересечения [1]. На чертежах деталей машин линии пересечения и линии перехода различных поверхностей встречаются очень часто. Иногда эти линии являются сложными лекальными кривыми, для построения которых необходимо найти определённое количество точек. На чертежах линии пересечения поверхностей изображаются сплошной основной линией. В местах сопряжения поверхностей литых и штампованных деталей нет четкой линии пересечения. Воображаемая линия пересечения называется линией перехода и условно изображается на чертежах сплошной тонкой линией.

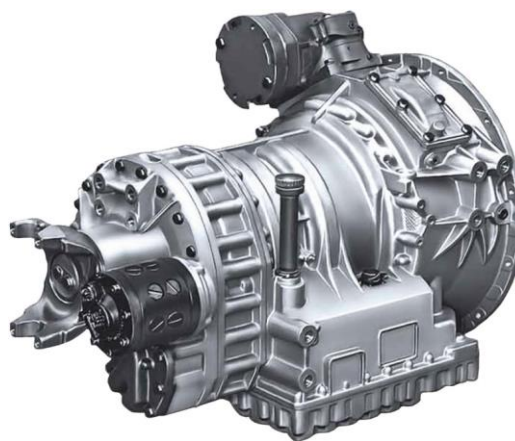
В технике встречается много деталей, имеющих отверстия цилиндрической, прямоугольной, треугольной или смешанной формы. Линии пересечения отверстий с поверхностями определяются теми же методами, что и построение линий пересечения геометрических тел. В каждом случае отверстие можно рассматривать как тело, проходящее через данную деталь. Линия пересечения цилиндра с отверстием, являющимся комбинацией четырехугольной призмы и двух полуцилиндров, - форма шпоночной канавки.

Рассматривая геометрические составляющие, из которых состоят детали, следует помнить о том, что внешние и внутренние формы большинства предметов образуются сочетанием нескольких, часто различных по характеру, поверхностей [3]. При выполнении графической работы «Линии перехода» для нахождения точек линий перехода (пересечения) двух поверхностей нужно выбирать наиболее рациональный способ решения.

Крестовины - составная часть карданного шарнира, поставляются как самостоятельное изделие или в сборе с игольчатыми подшипниками (рис.4). Коробка передач (трансмиссия, коробка переключения передач, коробка скоростей, КП) - агрегат различных промышленных механизмов (например, станков) и трансмиссий механических транспортных средств (рис. 5).



**Рисунок 4**



**Рисунок 5**

С помощью графической системы КОМПАС-график, используя изученные методы начертательной геометрии, возможно эффективно и быстро строить линии среза и перехода при изучении инженерной графики. На современном этапе использование графического пакета КОМПАС-график эффективно в конструкторском проектировании, машиностроении, радиоэлектронике, проектировании различного оборудования. Важным моментом является также широкое внедрение КОМПАС-график в учебный процесс, что позволяет минимизировать временные затраты на адаптацию будущих специалистов в условиях реального производства.

### **Список цитированных источников:**

1. Бабулин, Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: учебник / Н.А. Бабулин – 12-е изд., доп. – М.: Высш.шк., 2005. – 453 с.: ил.
2. Герасимов, А.А. Самоучитель Компас 3D - СПб.: Питер, 2014. – 304 с.
3. Геометрические построения, виды, разрезы, сечения, аксонометрия, линии среза и перехода: методическое пособие по инженерной графике к выполнению заданий на темы: для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения / Н.И. Кондратчик, В.А. Морозова, С.А. Матюх. – Брест, 2013. Ч.1. – 60 с.

УДК 550.4 (476)

**Поворотная Ю.С.**

**Научный руководитель: к.т.н. Волчек Ан.А.**

## **ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ БЕЛАРУСИ И ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЕ**

Целью настоящей работы является изучение качества поверхностных вод Беларуси и оценка степени их загрязнения по основным показателям.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Республика Беларусь обладает достаточно большим количеством водных объектов и не испытывает дефицита в воде. На территории находится 20800 рек. Самыми крупными являются Днепр, Березина, Припять, Сож, Неман, Птичь, Западная Двина, Щара, Свислочь, Друть, Виляя, Ясельда, Березина и Случь. Однако в настоящее время существует проблема качества вод. В гидрохимическом режиме рек Беларуси происходят изменения, причем не всегда в лучшую сторону.

Существует большое количество путей загрязнения водных объектов. Возникновение загрязняющих веществ может быть природного и техногенного характера. Безусловно, антропогенная нагрузка оказывает более сильное влияние на состояние окружающей среды. Высокую опасность несут сбросы несанкционированных объемов загрязненных вод с предприятий либо недостаточно очищенные воды, в которых превышены предельно допустимые концентрации загрязнителей. Сельское хозяйство и животноводство также оставляют свой след. Химикаты, защищающие урожай от вредителей, азотные, калийные и фосфорные удобрения вместе с поверхностным стоком попадают в реки и водоемы. С птицефабрик и животноводческих ферм в воды попадают антибиотики, продукты жизнедеятельности животных, остатки комбикормов, а также осевшие молекулы метана. Особую опасность представляют собой выбросы и сбросы на предприятиях химической, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли, а также при производстве медицинских препаратов и биологически активных добавок. Вещества на этих производствах могут быть токсичны, имеют свойство накапливаться в водах, почве и в живых организмах. Повышенные меры контроля за деятельностью предприятий и лимитирование сбросов помогают бороться с этим источником загрязнения. На современном этапе необходима постоянная оценка качества поверхностных вод и прогноз изменения гидрохимического режима рек на ближайшие десятилетия.

### **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

В исследовании использовались данные Государственного водного кадастра Республики Беларусь за период с 1994 по 2014 гг. Были проанализированы изменения по основным гидрохимическим показателям: содержание в воде аммоний-иона, взвешенных частиц, растворенного кислорода, нефти и нефтепродуктов, нитритов, фосфатов, бихроматная окисляемость, индекс загрязнения вод (ИЗВ), биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК<sub>5</sub>).

В Беларуси для водных объектов различного назначения устанавливается предельная допустимая концентрация химических веществ (ПДК) с помощью