Скобликов В

СМ12-51

Построение эвольвентного профиля

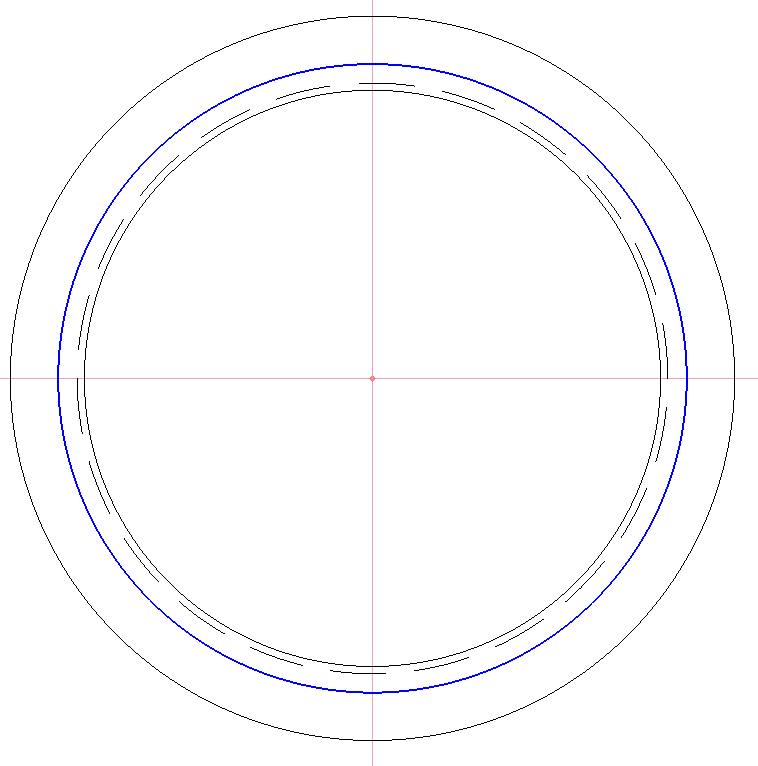
зубчатого колеса в среде Компас-3D

2017 г.

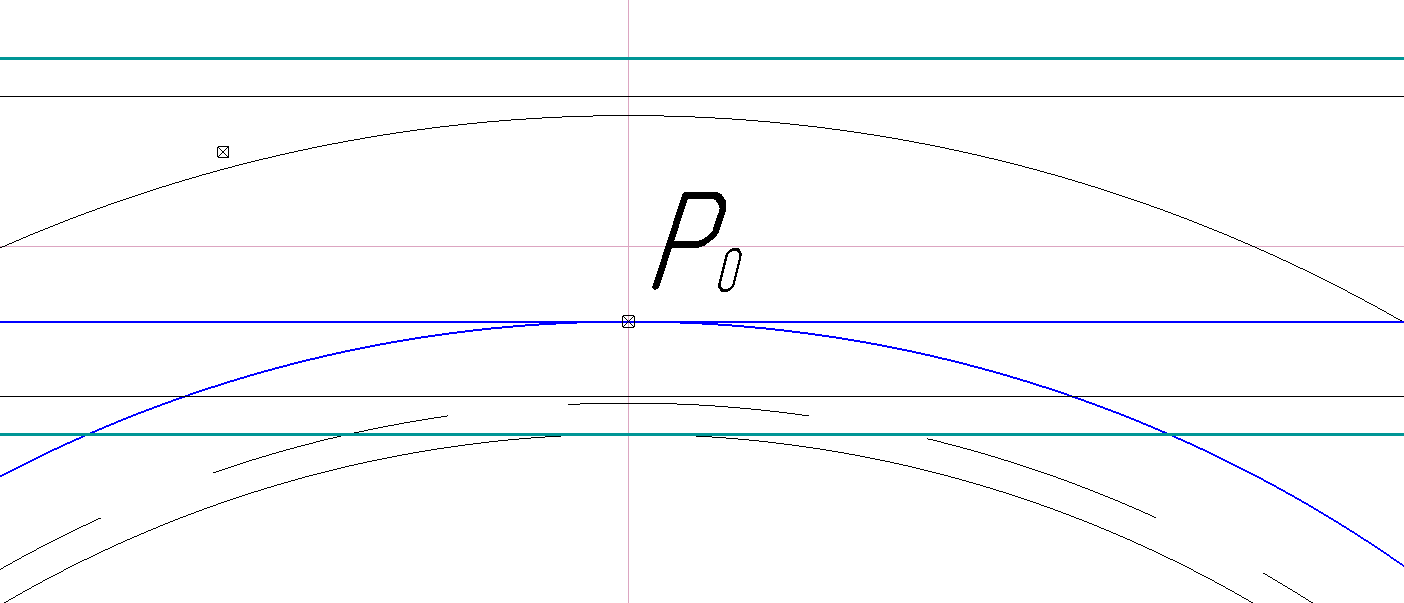
Принцип построения основан на обкатывании исходного производящего контура по делительной окружности без проскальзывания. Перед началом построения проводятся расчёты в программе Zub.exe или Zub3.exe для того, чтобы рассчитать радиусы окружностей впадин, основной, делительной, начальной и вершин. Переходим непосредственно к построению.

Проводятся вспомогательные линии, вертикальная и горизонтальная, на их пересечении ставится точка. Это и будет центр будущего колеса.

Проводятся 4 окружности: делительная(между штриховой и внешней), основная (штриховая), вершин (тонкая внешняя) и впадин (тонкая внутренняя)

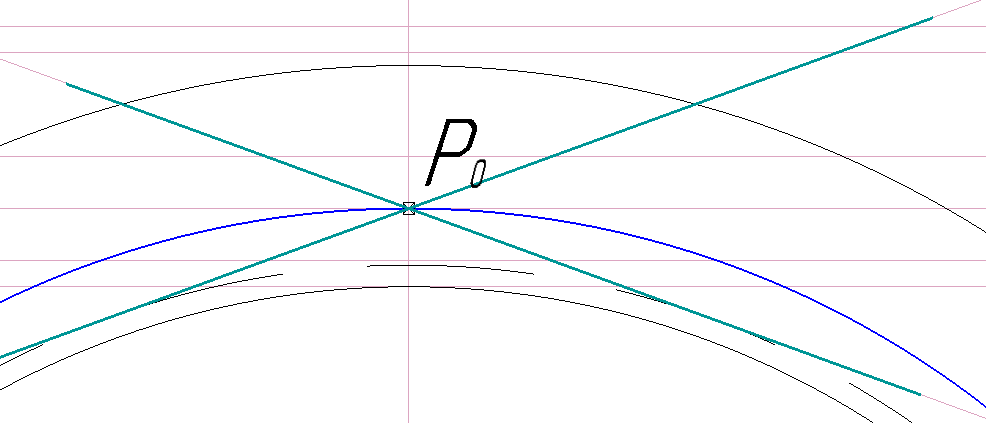
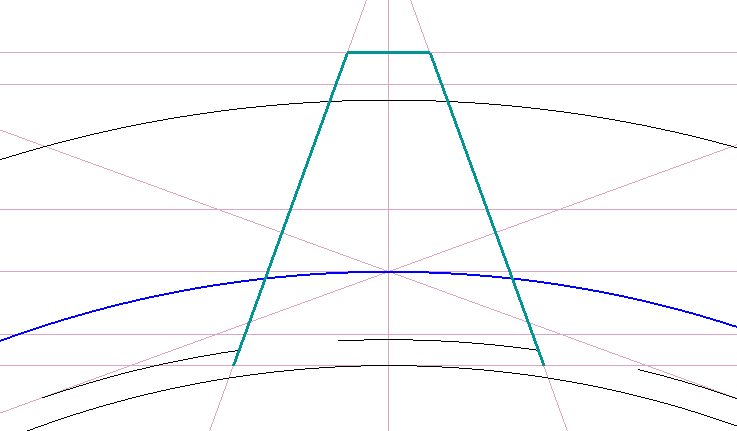


От делительной окружности откладывается выбранное смещение x1\*m(с учётом знака), проводят горизонтальную прямую(делительная прямая, тонкая, третья сверху горизонтальная прямая). От неё на расстоянии h\*m вверх и вниз проводят горизонтальные линии(тонкие, вторая сверху и вторая снизу), также на расстоянии h\*m+c\*m вверх и вниз от делительной прямой проводят линии вершин и впадин(толстые, верхняя и нижняя). Проводят линию станочного зацепления(средней толщины, в точке Р0), касательную к делительной окружности в точке P0(полюс зацепления)

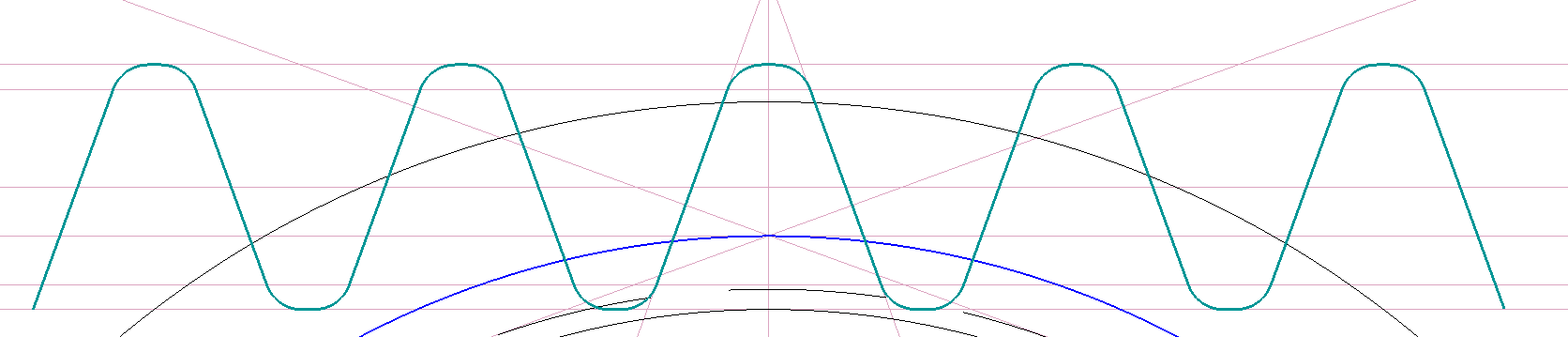


Проводят две касательных к основной окружности через точку P0

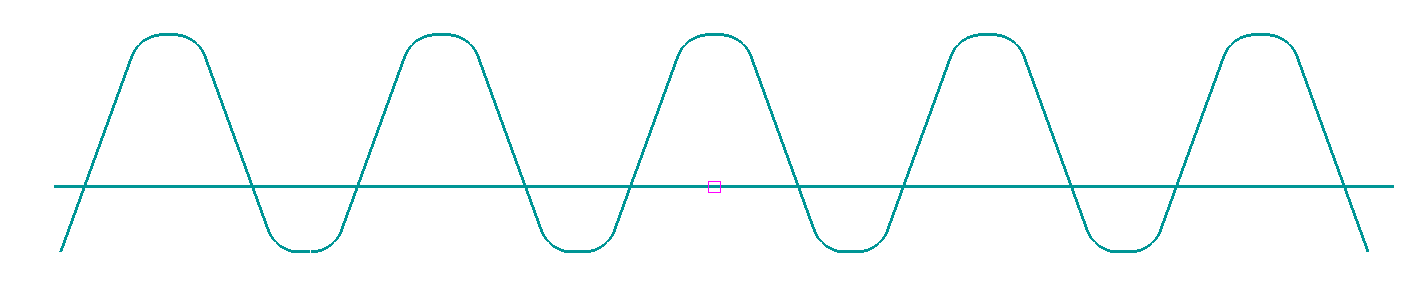
Строят контур реечного инструмента: от точки пересечения вертикальной вспомогательной линии и делительной прямой вправо и влево откладывается по ¼ шага, через эти точки проводятся линии, перпендикулярные касательным из п.4, строится контур первого зуба(бирюзовый)



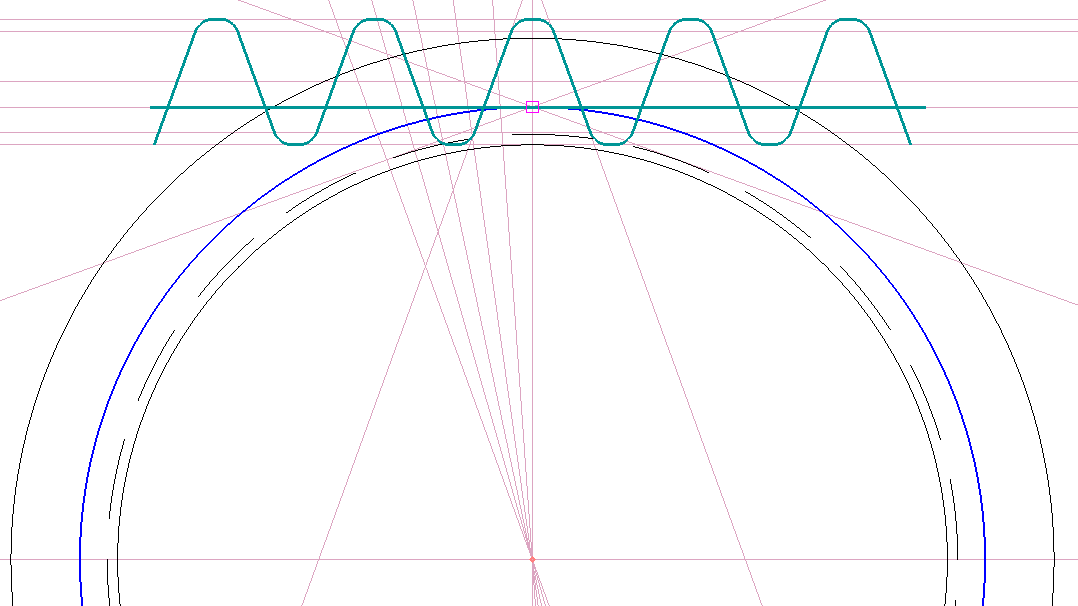
Верхняя часть зуба(короткий отрезок) копируется и вставляется в точке нижнего конца длинного отрезка. Затем вся конструкция выделяется, копируется и вставляется несколько раз для создания целой рейки. Выстраиваются скругления между горизонтальными отрезками и наклонными



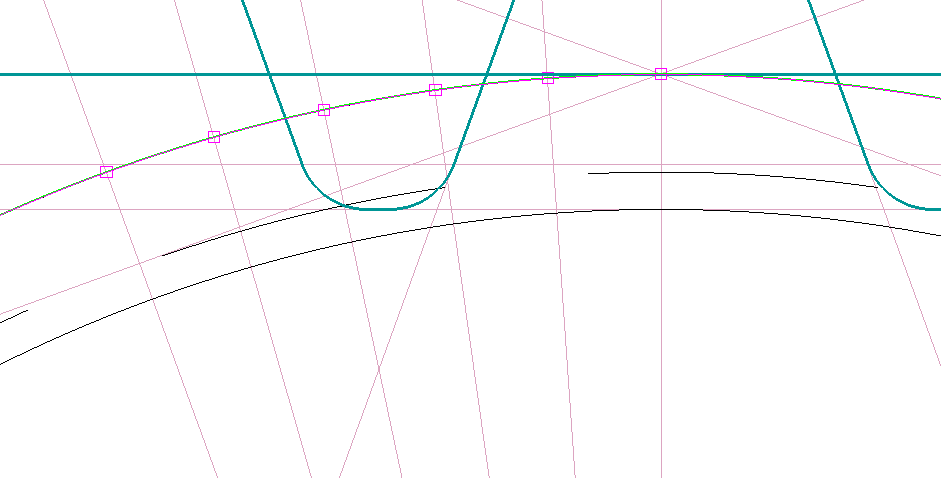
Выделяется вся рейка, объединяется в макроэлемент. Через всю рейку проводят прямую, совпадающую с линией станочного зацепления. Ставят точку в полюсе зацепления. Выделяют одновременно рейку, проведённую прямую, точку и объединяют в макроэлемент. Копируют, выносят с колеса для дальнейших манипуляций.



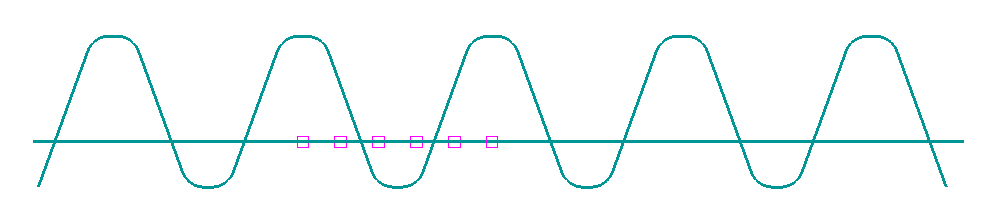
Через центр окружностей с шагом 2..4 градуса проводят вспомогательные прямые, от 90 до 110 градусов. Получается пучок прямых. Чем меньше угол, тем больше прямых и точнее построения, но больше работы. Нужно выбрать оптимальное соотношение.



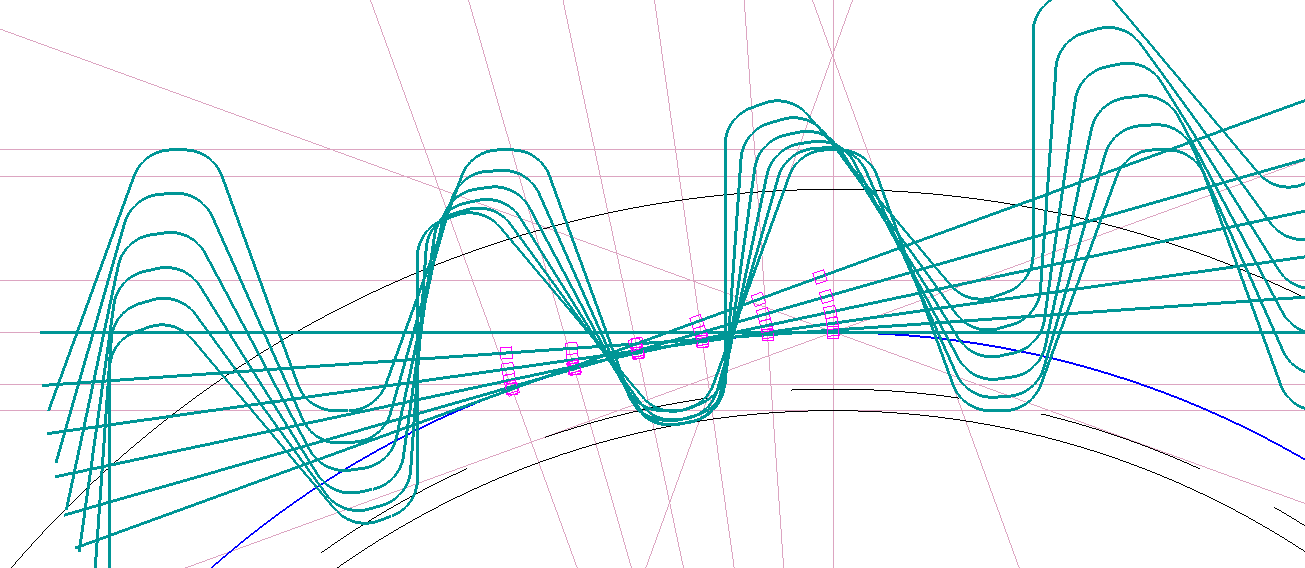
Далее рассчитывают длину дуги между двумя прямыми по делительной окружности, на персеченияхпрямых и делительной окружности отмечают точки.



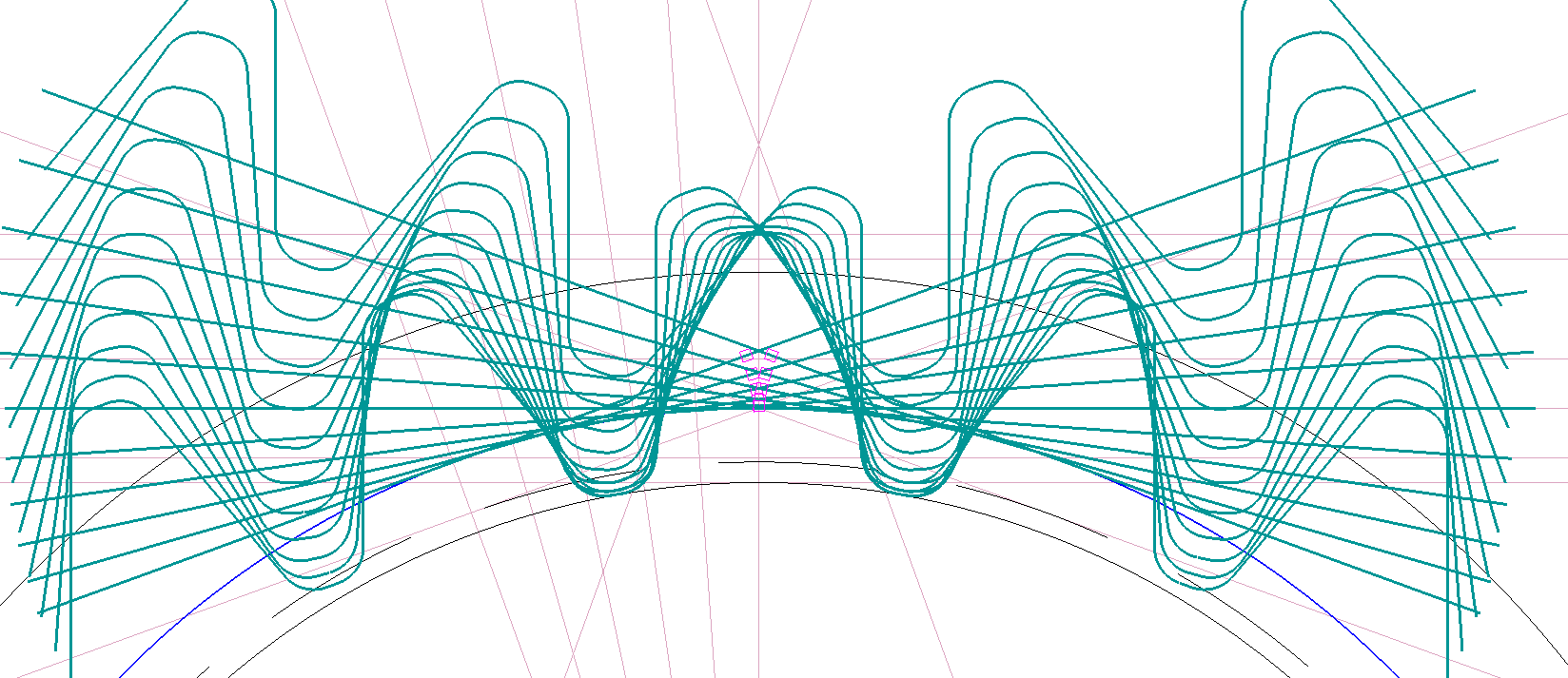
Переходим к рейке. Полученную длину нужно отложить влево от точки, отмеченной на прямой, столько раз, сколько проведено прямых, не считая вертикальной. Каждая следующая точка откладывается от предыдущей на расстояние, равное длине дуги. Полученная рейка снова объединяется в макроэлемент



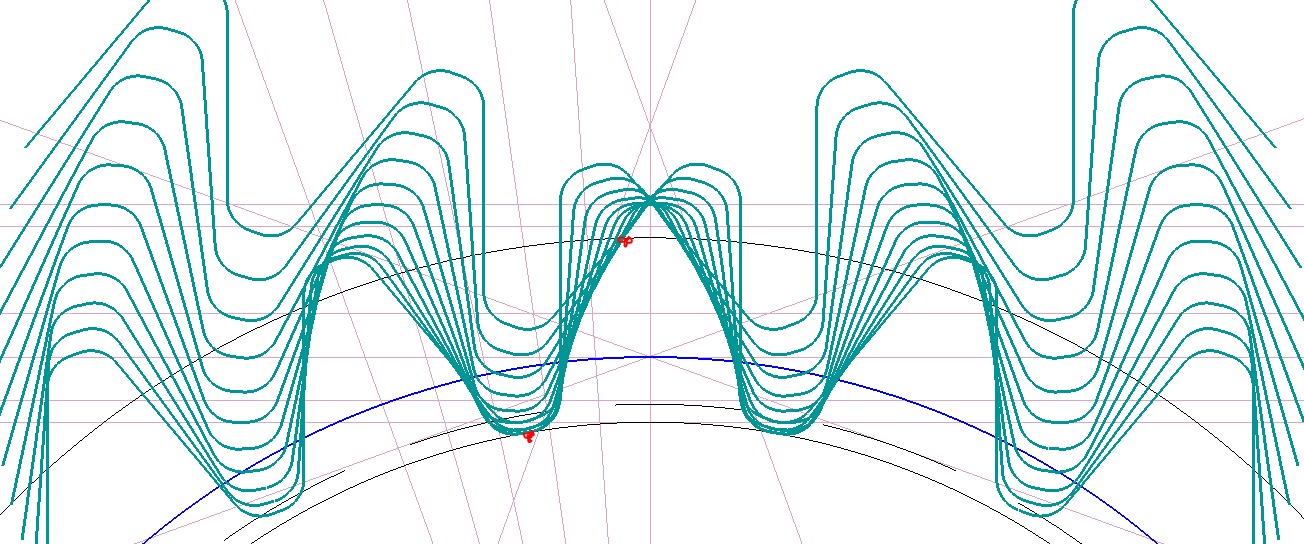
Далее последовательно выполняются: поворот рейки на шаг 2..4 градуса, копирование относительно одной из точек(начинаем со второй справа), помещение скопированной рейки в точку пересечения делительной окружности и прямой(начинаем с ближайшей к вертикальной). Эту операцию нужно повторить столько раз, сколько проведено прямых, каждый раз смещаясь на одну точку.



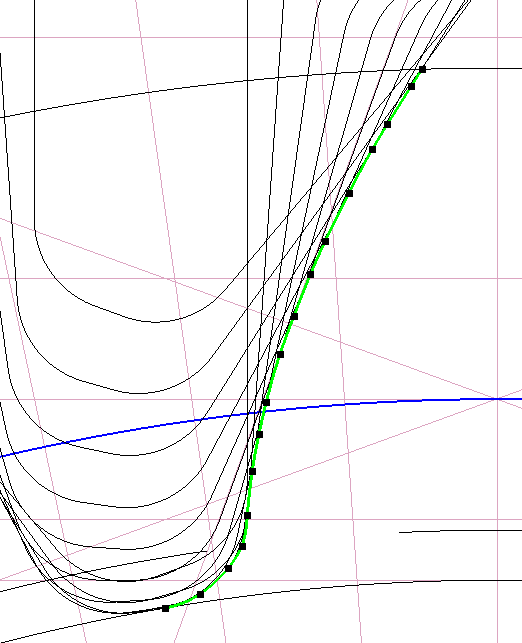
Далее выделяются все рейки, один раз выполняется команда разрушить макроэлемент и удаляются лишние точки. Затем выделяют все рейки и симметрично отображают относительно вертикальной прямой.



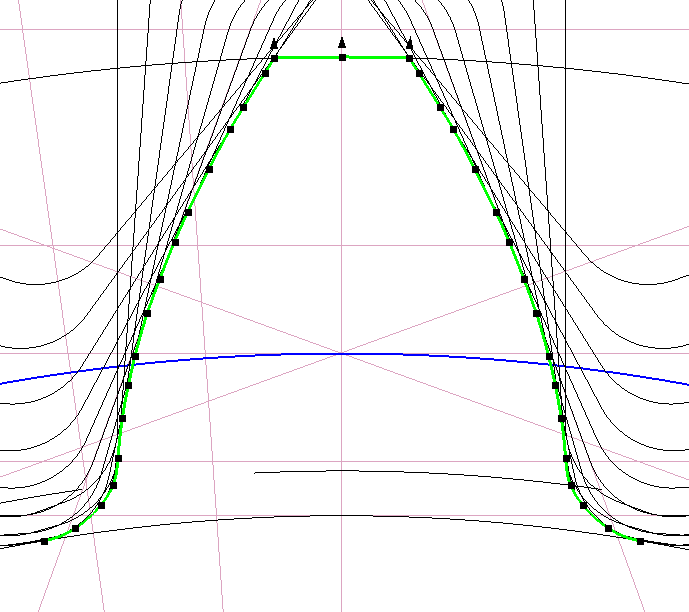
Выделяются все рейки, выполняется команда разрушить макроэлемент, убираются оставшиеся точки и прямые. Уже виден профиль будущего зуба



Далее командой сплайн по точкам начинаем вычерчивать боковой профиль зуба(от нижней красной точки к верхней). Точки нужно ставить на ту рейку, которая в данный момент ближе к центру зуба. Далее все рейки будут в тонких линиях для наглядности



Выделяем полученную кривую, симметрично отображаем относительно вертикальной линии, достраиваем недостающую дугу на вершине зуба



Выполняем копирование по окружности, при необходимости достраиваем дуги на окружности впадин. Колесо построено, лишние детали можно убрать

