

УДК 621.914.6

**СБОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ЧЕРВЯЧНО МОДУЛЬНОЙ ФРЕЗЫ С СМП**

Козакул Владислав Валерьевич

*Студент 6 курса <sup>(1)</sup>,  
кафедра «Инструментальная техника и технологии»  
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: Д.В. Виноградов,  
кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и  
технологии»*

Червячные фрезы широко используются для изготовления деталей методами обкатки [1]. Применяют как цельные червячные фрезы, так и сборные. В проекте представлена новая конструкция червячной модульной фрезы (далее – ЧМФ), соответствующая стандарту [2]. Фреза состоит корпуса (рис.1) и кассет (рис.2), на которых смонтированы стандартные сменные режущие пластины. При проектировании были использованы материалы [3, 4].

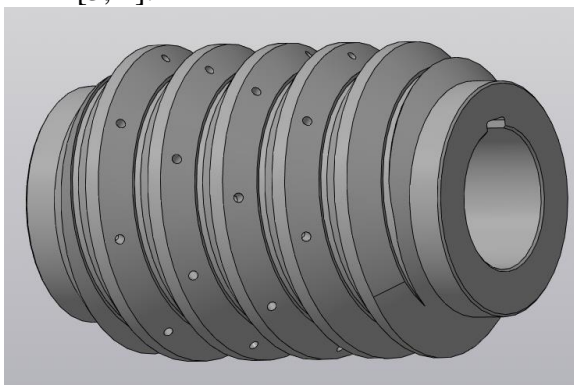


Рис. 1. Корпус ЧМФ

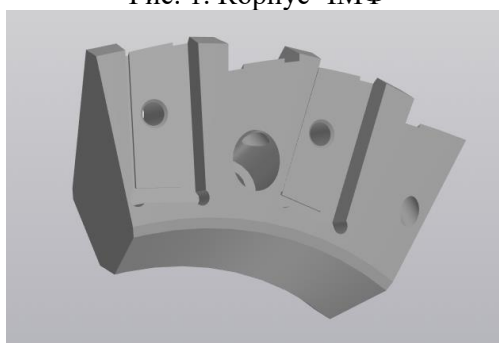


Рис. 1. Кассета ЧМФ

Преимущество применения сборной конструкции заключается в том, что, несмотря на бóльшую в сравнении с цельными стоимость, она экономически более выгодна в долгосрочной перспективе. Дело в том, что при износе режущего клина инструмента, когда переточка уже невозможна, менять приходится не весь инструмент, а только сменные пластины. Другим преимуществом сборной конструкции является то, что возможно применение пластин с разными покрытиями, подобранными под конкретный обрабатываемый материал [5, 6]

С другой стороны, любая сборная конструкция проигрывает аналогичным цельным в точности, потому что каждая деталь обрабатывается по отдельности, и при

сборке погрешности суммируются. Исключением является обработка в сборе, тогда точность будет такой же, как в цельной конструкции, но в данном случае это не представляется возможным, т.к. подразумевается, что кассеты будут меняться при их износе на производстве без доработки, а пластины имеют покрытие, что исключает возможность их шлифования. Расчёт размерной цепи данной конструкции показал, что эта фреза имеет достаточную точность, чтобы обрабатывать зубчатые колёса степени точности 11 по ГОСТ 1643-81 без последующей обработки. При необходимости получения более точных колёс пластины на ЧМФ должны быть с модификацией профиля.

Также среди преимуществ данной конструкции – она рассчитана под эксплуатацию с пластинами простой формы, которые можно найти на рынке. Пазы в кассетах сделаны таких размеров, чтобы в них помещалась фрезерная пластина для ЧМФ от Ingersoll. Закрепление пластин на кассетах осуществляется обычными винтами, что обеспечивает удобство и быстросменность, кассеты крепятся к корпусу таким же способом.

Удобство закрепления кассет также проявляется в том, что винтовая канавка позволяет оставлять зазор между ними без потери точности обработки, т.к. размер кассеты не даёт оставить зазор больше допустимого.

Из технологических преимуществ можно выделить простоту контроля корпуса и кассет, которое осуществляется на универсальном измерительном микроскопе и индикатором часового типа. Также технологичность обеспечивается тем, что все основные операции механической обработки выполняются на одном токарно-фрезерном станке с ЧПУ [7].

## Литература

1. Физические основы механической и физико-технической обработки материалов / В. Булошников, Л. Малькова, С. Васильев [и др.]. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2016. – 92 с.
2. Фрезы червячные чистовые однозаходные для цилиндрических зубчатых колёс с эвольвентным профилем – Технические условия – ГОСТ 9324-2015.
3. Расчёт металлорежущих инструментов (Червячной фрезы, комбинированного сверла и протяжки) [Электронный ресурс] – URL: [https://studbooks.net/1611895/tovarovedenie/raschet\\_chervyachnoy\\_frezy](https://studbooks.net/1611895/tovarovedenie/raschet_chervyachnoy_frezy)
4. Зуборезные червячные фрезы [Электронный ресурс] – URL: <https://studfile.net/preview/598329/page:13/>
5. Frictional Coefficients between Aluminum–Silicon Alloy and Cutting Inserts with MPCVD Diamond Coatings / E.E. Ashkinazi, V.G. Ral'chenko, V.I. Konov [et al.] // Russian Engineering Research.– 2018.– Vol.38, No.6.– P.457-461.– DOI 10.3103/S1068798X18060047.
6. Microwave CVD deposition and properties of nano/microcrystalline diamond multilayer coatings on tungsten carbide cutting tools / A.V. Khomich, M.V. Kozlova, E.E. Ashkinazi [et al.] // 2017 International Conference on Mechanical, System and Control Engineering, ICMSC 2017, St. Petersburg, 19–21 мая 2017 года. – St. Petersburg, 2017. – P. 11-15. – DOI 10.1109/ICMSC.2017.7959433.
7. Палей М.М. Технология производства металлорежущих инструментов: Учеб. Пособие для студентов втузов, обучающихся по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 256 с., ил.