

**КОНСТРУКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА  
ДВИЖИТЕЛЯ ЛОДОЧНОГО МОТОРА**

**СЕЛИЦКИЙ А. Н.<sup>1</sup>, ЗАВИСТОВСКИЙ В. Э.<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>(ООО «Гидропресс»; г. Полоцк, Республика Беларусь)**

**<sup>2</sup>(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой;  
г. Новополоцк, Республика Беларусь)**

Гребной вал является концевым валом валопровода и предназначен для крепления гребного винта и, как правило, изготавливается из углеродистой или легированной стали (рисунок). Гребной винт соединяется с гребным валом посредством шлицевого соединения.



**Рисунок. – Типовая конструкция гребного вала лодочного мотора**

Во время работы валопровода на него действуют как основные, так и вспомогательные нагрузки. К основным нагрузкам можно отнести вращающий момент, передающий от гребного винта; вес вала, гребного винта и других механизмов, закрепленных на валах. Вспомогательные нагрузки – это изгибающие моменты, возникающие из-за расцентровки валопровода; нагрузки, возникающие из-за неуравновешенности гребного винта и др. При ударах лопастей гребного винта о твердые предметы возможно появление и случайных нагрузок. Указанные воздействия могут привести к возникновению резонансных крутильных колебаний, деформаций и поломке вала. Причиной излома, как правило, является усталостная трещина в районе шпоночных и шлицевых соединений. Повышение ресурса валопровода можно достичь путем замены шпоночных и шлицевых соединений профильным.

Профильные соединения могут эффективно применяться вместо шлицевых и шпоночных в зубчатых передачах машин и механизмов, а также режущих и вспомогательных инструментах благодаря более высоким эксплуатационно-технологическим характеристикам. Все чаще встречаются металлорежущие

и вспомогательные инструменты с использованием профильных поверхностей, например, система крепления Coromant Capto фирмы Sandvik Coromant.

В мировой практике чаще применяются профильные соединения с равноосным контуром (РК-профиль) [1], обработка которых проводится на сложных и дорогостоящих станках-профиляторах, основанных на сообщении заготовке вращения, а режущему инструменту – двух согласованных возвратно-поступательных движений во взаимно перпендикулярных плоскостях [2]. Заслуживает внимания близкий по геометрии к РК-профилю синусоидальный (СК-профиль), ограниченный синусоидальной контурной кривой. Сопрягаемые поверхности деталей с таким профилем могут быть получены более простой кинематикой формообразования, и, следовательно, на менее сложных станках. Анализ способов обработки профильных валов показывает, что перспективным развитием является исключение возвратно-поступательных движений в процессе обработки с использованием простой конструкции инструмента, например, принудительно вращающимся эксцентрично установленным круглым резцом [3]. Ротационное резание обладает существенными преимуществами по сравнению с традиционным: снижение температуры в зоне резания, высокую стойкость инструмента и качество обработанной поверхности, повышение производительности.

В соответствии с рекомендациями [4] в конструкцию валопровода гребного винта целесообразно внести изменения, например, неподвижное шлицевое соединение D-8x46x50H7/f7x9F8/f8 гребного винта с валом промежуточным заменить на соединение с трехгранным синусоидальным профилем КС-3-48H8/f7/3H8/h7. Применение профильного синусоидального соединения позволит исключить шлифование наружной и боковой поверхности шлицев, а также шлифование фасок на шлицах.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тимченко, А.И. Процессы формообразования профильных поверхностей изделий с равноосным контуром: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.02.08 / Мосстанкин. – М., 1993. – 41 с.
2. Чарнко, Д.В. Профильные соединения валов и втулок в машиностроении / Д.В. Чарнко, А.И. Тимченко // Вестн. машиностроения. 1981. – № 1.–С. 33–35.
3. Данилов, В. А. Анализ и реализация схем обработки профильных цилиндрических поверхностей ротационным инструментом / В.А. Данилов, А.Н. Селицкий // Горная механика и машиностроение: международный научно-технический журнал. – 2012. – № 4. – С. 71–82.
4. Тимченко, А.И. Профильные бесшпоночные соединения с равноосным контуром их достоинства и недостатки, области применения и этапы внедрения / А.И. Тимченко // Вестник машиностроения. – 1990. – № 11. – С. 43–50.