

«Сейфуллин окулары – 16: Жаңа формациядағы жастар ғылыми – Қазақстанның болашағы» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежная наука новой формации – будущее Казахстана. - 2020. - Т.1, Ч.2 - С.5-7

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕНО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЗВЕЗДОЧЕК СО СМЕННЫМ ЗУБЧАТЫМ ВЕНЦОМ

Горбунов Б.Н.

В настоящее время в приводах сельскохозяйственных машин большое применение получили цепные приводы. Звездочки цепных передач являются одним из основных элементов цепных приводов и следовательно от правильного подбора звездочек будет зависеть долговечность передачи.

Износ зубьев и шарниров цепи увеличивается с повышением удельного давления и силы удара, которые возникают при зацеплении. Основными критериями влияющим на продолжительность работы цепного привода являются величина удельного давления и силы удара.

Основным материалом для изготовления звездочек являются стали. Для уменьшения массы и шума звездочки изготавливают из пластмассы, но при этом прочность ступицы пластмассовой звездочки становится очень низкая. Поэтому предлагается изготавливать звездочки составными, зубчатый венец из пластмассы ступицу из стали. В качестве соединения венца со ступицей использовать пустотелые заклепки (рисунок 1).

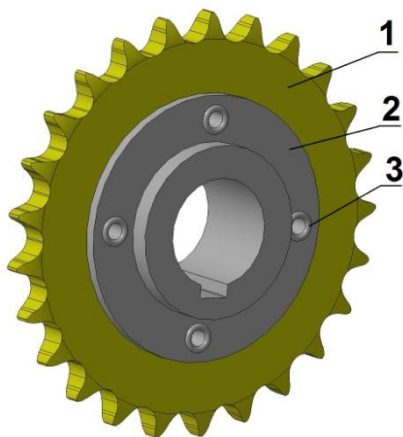


Рисунок 1- Звездочка со сменным зубчатым венцом:
1- Зубчатый венец, 2- ступица, 3-пустотелая заклепка.

Для исследования возможности применения таких звездочек в условиях сельскохозяйственного производства проведем исследования по определению напряжено-деформированного состояния составной звездочки методом конечно элементного моделирования с применением программы АПМ FEM.

Расчетная модель из 36771 элементов – линейных тетраэдров (рисунок 2.).
Общее число узлов составило 11257.

Результаты моделирования составной звездочки представлены на рисунках 3,4,5.

Проведенные расчеты НДС показали, что величина максимальных напряжений возникающая в зубчатом венце звездочки составляет 17,44 МПа и перемещений 0,6 мм. Коэффициент запаса прочности – 23.

Звездочки с пластмассовым зубчатым венцом изготавливают литьем, без снятия стружки. Применение пластмассового венца и пустотелых заклепок обеспечило облегчение веса звездочки порядка 20%.

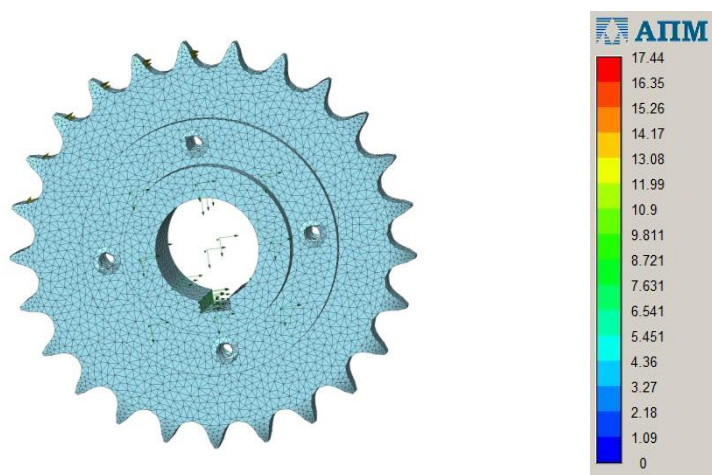


Рисунок 2- Конечно-элементная сетка модели.

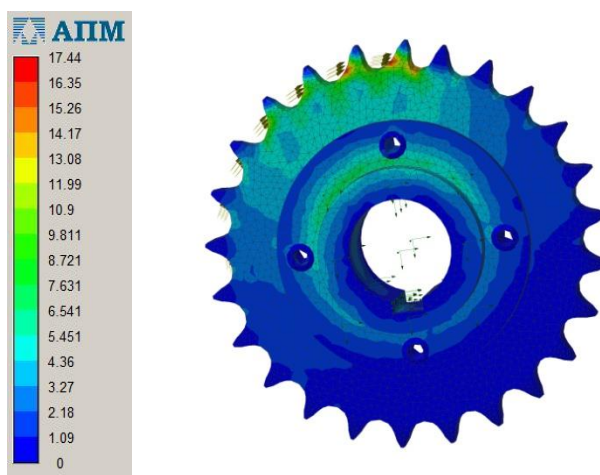


Рисунок 3– Распределение напряжений, МПа

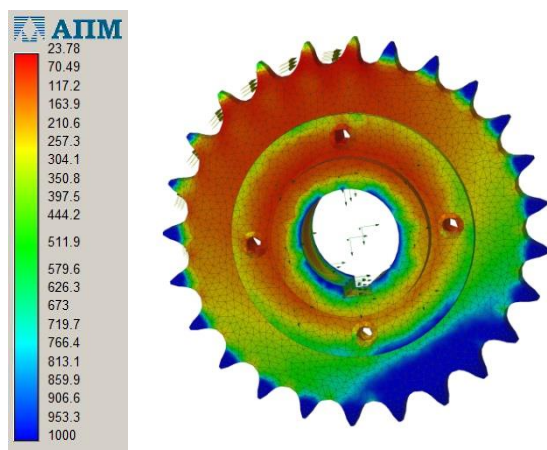


Рисунок 4- Коэффициент запаса прочности.

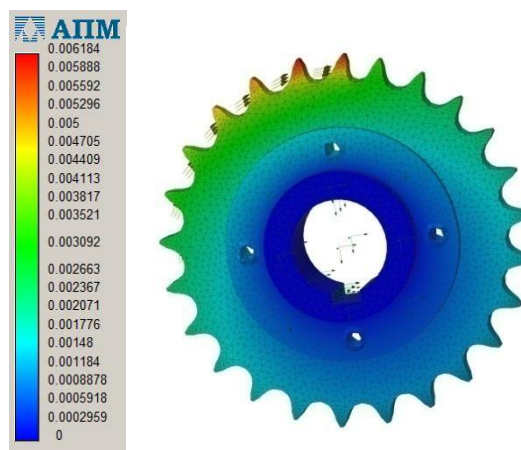


Рисунок 5– Деформация звездочки, мм.

Исследования передач с пластмассовыми звездочками показали значительное уменьшения шума. Уменьшение износа трущихся поверхностей шарнира происходит благодаря сохранению смазочного слоя между втулкой и валиком цепи, а также демпфирующей способности пластмассы.

Использование такой конструкции звездочек позволяет увеличить максимальное число оборотов, не опасаясь поломки роликов.

Таким образом, применение составных звездочек позволит увеличить срок службы цепных передач используемых в приводах сельскохозяйственных машин.

Список литературы

1. Воробьев Н.В. Цепные передачи. Изд. 4-е «Машиностроение», 1968.
2. Иванов М.Н., Финагенов В.А. Детали машин.- Изд. 7-е-М.:Высш. шк., 2002.
3. Койшубаев К.А. Повышение работоспособности цепных приводов с пластмассовыми звездочками сельскохозяйственных машин. Дис.канд. техн. наук.-Челябинск, 1983. -206с.
4. Yong S.M., Jeng C.A. Structural suppression by concurrent piezoelectric sensor and actuator. Smart Materials structures – 1996, V.5-6.- P. 806-8B