

УДК 631.3.024.028

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ ЗОНЫ КРЕПЛЕНИЯ МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА СИЛОСОПРОВОДА КОРМОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА «ПОЛЕСЬЕ-6025»

А. Д. Конявский

*Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»,
Республика Беларусь*

В конструкции кормоуборочного комбайна силосопровод предназначен для направления потока измельченной технологической массы в кузов транспортного средства.

В силу возложенных на него функций он должен обладать достаточными габаритами для транспортировки массы, прочностью и подвижностью, обеспечивающей поворот вокруг собственной оси не менее чем на 180 градусов. Для обеспечения подвижности силосопровод в зоне крепления к неподвижному основанию имеет шарнир поворота и механизм, обеспечивающий поворот вокруг этого шарнира.

В силу всего вышеперечисленного зона крепления механизма поворота силосопровода на тумбе должна обладать рядом взаимоисключающих свойств: обладать достаточной прочностью для удержания силосопровода при движении комбайна по полю, обладать достаточной компактностью для рациональной установки ее на комбайне, не противоречащей компоновке расположенных рядом других узлов и агрегатов, обладать требуемой функциональностью, позволяющей правильно организовать в этой зоне шарнир вращения и расположить механизм поворота.

При проектировании комбайна обеспечение всех этих свойств часто приводит к возникновению различных технических проблем. При решении одной из таких проблем могут возникнуть затруднения с обеспечением других свойств изделия.

Рассмотрим решение одной из таких проблем на примере самоходного кормоуборочного комбайна «Полесье-6025» производства ОАО «Гомсельмаш».

При эксплуатации комбайна в условиях жесткой динамики (полевой фон с повышенным уровнем неровностей) была зафиксирована трещина в зоне приварки опоры червяка предохранительного механизма силосопровода к неподвижному основанию. Данное разрушение было идентифицировано как следствие повышенной вертикальной динамики силосопровода.

Для поиска решения данной научно-технической проблемы было проведено исследование усталостной прочности твердотельной модели зоны крепления предохранительного механизма поворота силосопровода, установленного на тумбе.

При исследовании усталостной прочности конструкции был рассмотрен цикл перемены напряжений, где максимальные напряжения цикла соответствуют режиму нагружения: силосопровод повернут вправо по ходу движения, конструкция нагружена собственным весом с учетом коэффициента динамики в вертикальной плоскости $K_d = 4$, а минимальные напряжения цикла соответствуют режиму нагружения: силосопровод повернут влево по ходу движения, конструкция нагружена собственным весом без динамики в вертикальной плоскости $K_d = 1$.

Для расчета усталостной прочности элементов конструкции принят материал конструкционная сталь 09Г2С со следующими характеристиками: коэффициент Пуассона $\mu = 0,3$, модуль Юнга $E = 2 \cdot 10^{11}$ Па [1].

В процессе расчета были определены главные максимальные и главные минимальные напряжения в рассматриваемой конструкции. Поля главных напряжений в конструкции зоны крепления механизма поворота силосопровода представлены на рис. 1.

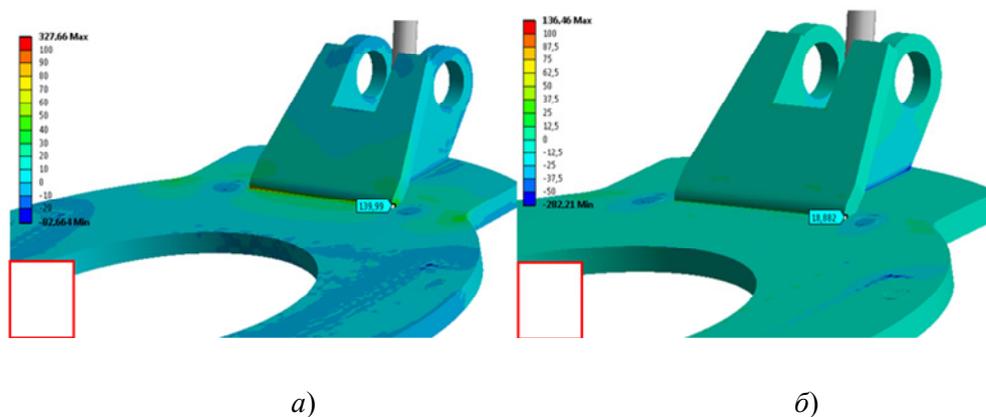


Рис. 1. Поля главных напряжений

в конструкции зоны крепления механизма поворота силосопровода:

а – главные максимальные напряжения; б – главные минимальные напряжения

Секция 1. Современные технологии проектирования в машиностроении 101

Расчет усталостной прочности был проведен по известной из литературы [4] формуле.

По результатам расчета было выявлено, что запас усталостной прочности конструкции не удовлетворяет условиям прочности. Для обеспечения усталостной прочности конструкции были выполнены изменения конструкции путем увеличения площади приварки в зоне крепления механизма поворота силосопровода к тумбе комбайна. После чего провели расчет измененной конструкции и определили запас усталостной прочности по вышеописанной формуле. Запас усталостной прочности в этом случае удовлетворяет условиям прочности конструкции, что обеспечивает его гарантированную работоспособность.

Представленный способ обеспечения усталостной прочности позволяет гарантированно избежать разрушения в зоне крепления механизма поворота силосопровода, тем самым обеспечивая его работоспособность.

Представленный подход эффективного решения вопросов обеспечения прочности конструкций применяется в НТЦК ОАО «Гомсельмаш» при проектировании схожих конструкций механизмов поворота силосопровода кормоуборочных комбайнов производства ОАО «Гомсельмаш».

Л и т е р а т у р а

1. Дарков, А. В. Сопротивление материалов / А. В. Дарков, Г. С. Шпиро. – М. : Высш. шк., 1969. – 734 с.
2. Штейнвольф, Л. И. Динамические расчеты машин и механизмов / Л. И. Штейнвольф. – М. : Машгиз, 1961. – 339 с.
3. Басов, К. А. ANSYS справочник пользователя / К. А. Басов. – М. : ДМК Пресс, 2005. – 640 с.
4. Биргер, И. А. Расчет на прочность деталей машин / И. А. Биргер. – М. : Высш. шк., 1979. – 465 с.