

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу
Мырзахмет Балғали на тему
«Повышение качественных показателей шестеренчатых насосов с двухосным
соединением гидравлических систем сельскохозяйственных машин»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D07105 – Механическая инженерия
ГОП D103 – Механика и металлообработка

Актуальность исследования. В настоящее время эксплуатация гидравлических систем сельскохозяйственной техники сопровождается значительными нагрузками, абразивным воздействием среды и нестабильными режимами работы, что приводит к ускоренному износу рабочих элементов насосов. Одной из основных проблем является увеличение зазоров в опорных втулках шестеренчатых насосов, что вызывает рост внутренних утечек рабочей жидкости, снижение коэффициента полезного действия и ухудшение эксплуатационных характеристик оборудования.

Научные исследования, представленные в диссертационной работе Мырзахмет Балғали, направлены на решение вышеуказанных проблем. Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения.

Целью работы является повышение качественных показателей шестеренчатого насоса с двухосным соединением за счёт совершенствования конструкции опорных втулок и раздвижных элементов, снижения внутренних утечек и стабилизации зазоров.

Объектом исследования является рабочий процесс шестеренчатого насоса с двухосным соединением гидравлической системы сельскохозяйственных машин.

Предметом исследования являются закономерности влияния материала, геометрических параметров и напряжённо-деформированного состояния опорных втулок и раздвижных элементов на утечки рабочей жидкости и коэффициент полезного действия насоса.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Впервые экспериментально исследованы показатели качества НШ с ДС с использованием раздвижных элементов из упругого резинового и стального материалов, а также опорных втулок из пластикового материала и установлено, что:
 - при использовании раздвижных элементов из упругого резинового и стального материалов величина создаваемого рабочего давления совпадает с величиной рабочего давления стандартного НШ и не даёт зазору «раскрыться» (в отличие от стандартных насосов), тем самым сохраняя высокий КПД при высоких нагрузках;
 - раздвижные элементы из стали 65Г выдерживают нагрузку до 24 МПа, при этом радиальный зазор составляет в пределах 0,05–0,15 мм;
 - для втулки, изготовленной из пластика PLA, безопасным диапазоном нагрузок является до 12 МПа, а рабочее давление в 1,5–2,0 раза меньше, чем у стандартного насоса НШ-50УЗ.
2. Предложены математические модели, описывающие процесс прижатия опорных втулок к торцам шестерён раздвижными элементами, изготовленными из упругого резинового и стального материалов, под действием давления нагнетания, что позволяет минимизировать утечки.
3. Впервые выполнено моделирование процесса работы НШ с ДС с различными раздвижными элементами, изготовленными из упругого резинового и стального материалов, а также с опорными втулками из пластикового материала с использованием программных комплексов ANSYS WB и SolidWorks и установлено, что:
 - упругий раздвижной элемент из стали 65Г сохраняет свой профиль и механические свойства при деформации;

- с ростом нагрузки возрастает риск повреждения материала, причём при 12 МПа значения напряжений уже находятся на границе допустимых для PLA-пластика.

Практическая значимость работы заключается в разработке конструкции опорных втулок с раздвижными элементами; технологии изготовления раздвижных элементов из стали 65Г и резиновой смеси; конструкции втулок, изготовленных методом аддитивных технологий (FDM) из PLA-пластика; методики проведения экспериментальных исследований шестеренчатых насосов; рекомендаций по модернизации гидравлических систем сельскохозяйственных машин.

Доклады по результатам диссертационной работы были представлены и обсуждены на международных научных конференциях и научных семинарах.

Личный вклад автора заключается:

- в постановке задач и разработке методики исследования;
- в разработке конструкции опорных втулок и раздвижных элементов;
- в разработке и создании экспериментального стенда;
- в проведении экспериментальных исследований;
- в выполнении математического моделирования и анализе результатов.

Диссертационная работа Мырзахмет Балғали на тему «Повышение качественных показателей шестеренчатых насосов с двухосным соединением гидравлических систем сельскохозяйственных машин» выполнена на требуемом научном уровне, имеет научную и практическую значимость и выполнена в полном объёме в соответствии с поставленными целью и задачами.

Автор диссертационной работы Мырзахмет Балғали заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07105 – «Механическая инженерия», ГОП D103 – «Механика и металлообработка».

Koordynator AGH ds. współpracy z Uniwersytetami
Kazachstanu i krajów Azji Środkowej

dr hab. inż. Jacek Cieślík, prof. AGH

Зарубежный научный консультант,

Яцек Цеслик,
доктор технических наук,
профессор Краковского университета науки и технологии AGH
(AGH University of Krakow), Польша

Краков, 20 мая 2026 г.