

КБ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ДОРОЖНЫЕ МАШИНЫ

CONSTRUCTION AND ROAD BUILDING MACHINERY

1-2017



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ
Зарегистрирован
в Комитете РФ по печати.
Рег. № 014898

Входит в перечень рецензируемых журналов,
рекомендованных ВАК РФ

УЧРЕДИТЕЛИ

ЗАО «СТРОЙДОММАШ»
ООО «СДМ-Пресс»
ООО «КОНЦЕРН
СТРОЙИНСТРУМЕНТ»

ИЗДАТЕЛЬ Лицензия ЛР № 071581

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТЕХНИЧЕСКОЙ

ЛИТЕРАТУРЫ «СДМ-Пресс»

Генеральный директор

Говоров А.Ю.

Редакционный совет

ГОВОРОВ А.Ю., ГОРБОВЕЦ М.Н.,
ЗОРИН В.А., КОРОБКИН В.А.,
КРАВЧЕНКО И.Н., КУДРЯВЦЕВ Е.М.,
КУЗНЕЦОВА В.Н., ПЛАВЕЛЬСКИЙ Е.П.,
ПРИМАК Л.В., САВЕЛЬЕВ А.Г.,
СМОЛЯНИЦКИЙ Э.А., СТРУК М.В.,
СУШКОВ С.И., ХМАРА Л.А.,
ЩЕРБАКОВ В.Ф.

Тел./факс: (903) 226-00-44,

(905) 732-00-44

E-mail: sdm-press@mail.ru, sdmpress@mail.ru

http://www.sdmpress.ru

Компьютерная верстка издательства «СДМ-Пресс»

Подписано в печать 22.01.2017.

Формат 60 x 88 1/8.

Бумага мелованная.

Подписаться на журнал можно:

- в РЕДАКЦИИ;
- через ИНТЕРНЕТ (www.sdmpress.ru);
- в любом почтовом отделении по каталогам:
 - агентства «Урал-Пресс»
(индекс журнала 70885)
 - «ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ» агентства
«Роспечать» (индекс журнала 70885)

ЮРИДИЧЕСКУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
за достоверность информации рекламы
НЕСЕТ РЕКЛАМОДАТЕЛЬ

Внимание! Материал, опубликованный в журнале,
охраняется законом РФ об авторском праве

Выпускающий редактор

БУДАЕВА Е.Г.

© ООО «СДМ-Пресс»,

«Строительные и дорожные машины», 2017

1/2017

СТРОИТЕЛЬНЫЕ
И ДОРОЖНЫЕ
МАШИНЫ

CONSTRUCTION
AND ROAD BUILDING
MACHINERY

Издаётся с января 1956 г.



СОДЕРЖАНИЕ

СТАНДАРТЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ

- 3** Новый этап развития технического регулирования строительных и дорожных машин в рамках Евразийского экономического союза
Плавельский Е.П.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

- 7** Обоснование таблиц удельной энергоемкости процесса копания грунтов ковшом экскаватора обратная лопата
Тарасов В.Н., Бояркина И.В.
- 12** Исследование влияния смещения контактного пятна зацепления на долговечность венца поворотного круга экскаватора
Кузнецова В.Н., Савинкин В.В.

ОБОРУДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

- 15** Совершенствование оборудования для производства бетонов и растворов в зимних условиях
Ретин С.В., Сизиков В.С., Сизиков С.А., Скрипилов А.П.

ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ШАССИ

- 21** Какой он современный автомобиль-самосвал?
Докинн И.В., Келлер А.В., Гусев С.А.
- 30** Перспективная рессорная подвеска адаптивного типа для самосвальных автотракторных прицепов
Сливинский Е.В.
- 36** Выявление причин отказов системы питания двигателя, работающего на компримированном природном газе
Васенин А.С., Шумков А.Г.
- 39** Повышение эффективности пневмоколёс в сложных условиях эксплуатации
Дегтярь В.В., Тарасов В.Н., Бояркина И.В.

ТЕХНОЛОГИЯ

- 43** Анализ взаимосвязей зерен материала и субшероховатости поверхности хромистой стали
Шалыгин М.Г.

СТРОИТЕЛЬСТВО И СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ

- 47** Диагностирование дороги из пластика
Поезжаева Е.В., Иванов Н.К., Шаякбаров И.Э.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМ ОТРАСЛИ

- 50** Методический подход к оценке экономической эффективности инвестиционного проекта в процессе разработки проектно-сметной документации объекта дорожно-транспортного назначения
Харисова Г.М., Харисова Р.Р., Литвин И.Ю., Акмалов Р.Р.

ИССЛЕДОВАНИЯ

- 54** К вопросу разработки новых конструктивно-технологических решений специальных фортификационных сооружений МО РФ.
Вакуненко В.А., Жуков Л.В.

ИНФОРМАЦИЯ

- 57** Обзор международной СДМ-информации
- 69** Информационный бюллетень цен на СДМ и оборудование

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора

УДК 621.879.322

Исследование влияния смещения контактного пятна зацепления на долговечность венца поворотного круга экскаватора

В.Н. КУЗНЕЦОВА

д-р техн. наук
(Сибирская государственная
автомобильно-дорожная
академия «СибАДИ»),

В.В. САВИНКИН

канд. техн. наук
(Северо-Казахстанский
государственный
университет
им. М. Козыбаева,
Казахстан)

Авторами исследовано влияние смещения пятна контакта в зацеплении относительно проектной оси симметрии на долговечность венца поворотного круга экскаватора. Определены зависимости между критериями долговечности механизма зацепления и конструктивными параметрами кинематической пары «венец поворотного круга – ведущая шестерня» при эксплуатации экскаватора.

Ключевые слова: венец поворотного круга, долговечность, базовое число циклов, момент изгиба.

Актуальность исследований обусловлена необходимостью решения ряда задач по энергоэффективной эксплуатации новых моделей отечественных экскаваторов, оснащённых мощными силовой установкой и гидроприводом. Значительное количество отказов, высокие экономические затраты, вызванные ремонтными работами и простоем экскаваторов, требуют проведения анализа причин их отказов, совершенствования методик проектирования и расчёта, а также обоснования эксплуатационных режимов работы. Особенно остро стоят проблемы снижения сил сопротивления поворота экскаватора, управлению им при динамических циклически непостоянных нагрузках, оказывающих влияние, в том числе, и на механизм поворота.

Возникающие напряжения контакта σ_n и изгиба σ_f в кинематических парах редуктора и поворотного круга, изме-

няющиеся по некоторому прерывистому циклу, оказывают существенное влияние на работоспособность и долговечность [1, 2]. Задачу снижения динамических нагрузок на поворотную платформу предлагается решить путем перераспределения сил и концентрации напряжений [3 – 5].

Непостоянные по величине напряжения контакта и трение профилей вызывают повреждения рабочих поверхностей зубьев. Они зависят от угловых скоростей, касательных ускорений и величины действующих моментов. Эти факторы необходимо учитывать при расчете и проектировании энергосберегающего механизма поворотной платформы землеройной машины. Также причиной поломки зубьев являются циклически действующие напряжения изгиба [6].

Анализ известных работ И.И. Артоболевского, Н.И. Левитского и В.Н. Кудрявцева по исследованию и расчетам долговечности механизмов и износостойкости пар зацепления, показывает, что авторы придерживаются единого мнения о том, что низшие пары более износостойкие, чем высшие, т.к. износ при равных условиях пропорционален удельному давлению. Кроме того, ряд мероприятий, направленных на повышение долговечности кинематических пар, в основном связан с повышением твердости контактной поверхности. Предел контактной выносливости и число рабочих циклов в известных методиках также определяются твердостью рабочих поверхностей.

Анализ дефектов механизмов поворотной платформы, особенно кинематической пары внутреннего зацепления, показывает, что даже при высоких значениях твердости поверхности происходят неконтролируемый износ и, как следствие, облом зубьев. Поэтому выдвинута гипотеза о том, что

проектной оси и увеличением его длины возрастает и действующий момент. Действие нагрузок и моментов больших значений в короткий период времени, например, в момент разгона или торможения поворотной платформы экскаватора (0,2 – 0,35 с), приводит к нарушению условий равенства критических напряжений изгиба. Нарушение данного условия вызывает излом зубьев опорного круга вне зависимости от величины его износа. Следовательно, коэффициент смещения контактного пятна от оси проектной симметрии зуба играет существенную роль при формировании моментов и влияет на ресурс работы механизма.

Список литературы

1. Гинзбург, А.Е. О распределении удельной нагрузки по ширине венцов плавающих солнечных колес с податливым ободом / А.Е. Гинзбург // Конструирование и производство планетарных передач: сборник научных трудов ГКУ. – Алма-Ата: Изд-во ГКУ, 1974. – С. 15 – 23.
2. Плахтин В.Д. Теория механизмов и машин. Основы теории. / В.Д. Плахтин. – М.: МГОУ, 2009. – 364 с.
3. Крикун, В.Я. Расчет основных параметров гидравлических экскаваторов с рабочим оборудованием обратная лопата / В.Я. Крикун, В.Г. Манасян. – М.: Изд-во АС, 2001. – 103 с.
4. Орлов, М.Р. Исследование усталостного разрушения конических шестерен редуктора центрального привода газотурбинного дви-

гателя, изготовленных из стали 20ХЗМВФ / М.Р. Орлов, О.Г. Оспенникова, С.А. Наприенко и др. // Деформация и разрушение материалов. – 2014. – № 7. – С. 18–26.

5. Орлов, М.Р. Замедленное разрушение стали 38ХНЗМА в процессе длительной эксплуатации / М.Р. Орлов, О.Г. Оспенникова, В.И. Громов // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Машиностроение». – 2011. – № SP2. – С. 5–12.

6. Кузнецова, В.Н. Моделирование режимов нагружения кинематической пары «ведущая шестерня – венец поворотного круга» при исследованиях энергоемкости механизма поворота экскаватора / В.Н. Кузнецова, В.В. Савинкин // Вестник СибАДИ. – 2015. – № 2 (42). – С. 75–81.

7. Кузнецова В.Н. Исследование влияния инерционной нагрузки рабочего оборудования экскаватора на формирование концентраций напряжений в его элементах / Кузнецова В.Н., Савинкин В.В., Яковлев В.Г. // Строительные и дорожные машины. – 2015. – № 5. – С. 52 – 55.

Annotation. The authors investigated the influence of the contact area with respect to the displacement in engagement project axis of symmetry on longevity crown turntable excavator. Reveals the contradictions between the criteria of durability of the engagement mechanism and constructive geometrical parameters of the kinematic pair of the "crown of the turntable – the driving gear" in the operation of an excavator.

Keywords: turntable wreath, durability, basic number of cycles, bending moment.

СДМ

[Http://www.sdmpress.ru](http://www.sdmpress.ru)

