

УДК 621.791

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ДЕТАЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ГИДРОАБРАЗИВНОГО ИЗНАШИВАНИЯ

Даниил Олегович Климык

Бакалавр 4 года,

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: М.А.Сережкин,

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки материалов»

Мировое производство бетона в 2017 году составило 4100 млн. тонн. Из них на долю России приходится 56 млн. тонн [1]. Одной из проблем данного вида производства является малый ресурс рабочих органов бетоносмесителей.

Наиболее широко распространены бетоносмесители роторного типа принудительного действия. Рабочие органы (рисунок 1) данных смесителей быстро изнашиваются в связи с контактом с гидроабразивной средой.

Материал скребков – сталь 65Г.



Рис. 1. Изношенный и новый скребок

Был предложен следующий метод повышения износостойкости: метод электродуговой наплавки прерывистыми износостойкими валиками. Наплавленные валики определённой конфигурации создают застойные зоны с пониженным давлением на поверхности рабочего органа [2, 3]. При этом образуется слой застойного бетона со скоростью близкой к нулю, защищающий поверхность скребка от контакта с абразивной средой.

На основе результатов модельных испытаний, проведённых с помощью программного пакета Flow Simulation системы автоматизированного проектирования Solidworks, была получена оптимальная конфигурация и форма валиков.

Основная цель натурных испытаний – получить результаты, характеризующие эффективность выбранного способа повышения износостойкости в лабораторных условиях. Надлежит максимально приближённо воссоздать условия изнашивания рабочих органов бетоносмесителя.

Для этого необходимо реализовать кинематическую схему работы бетоносмесителя на стенде (рисунок 2а). В качестве образцов предлагается использовать уменьшенные модели скребков с сохранением масштаба и условий контакта с абразивной средой (рисунок 2б).

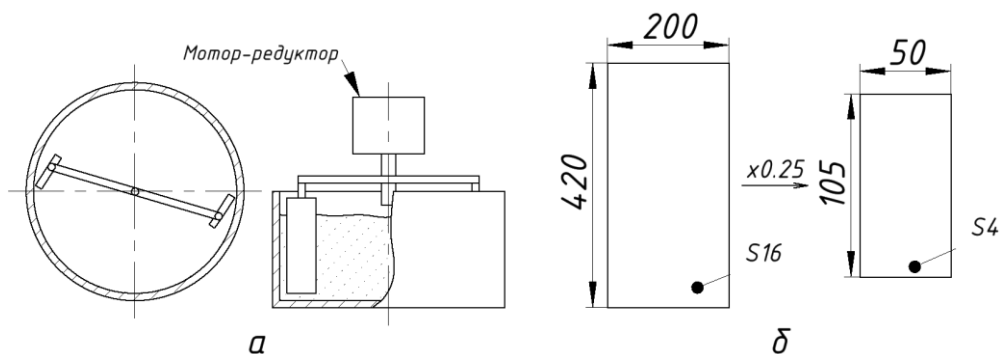


Рис. 2. а – схема установки, б – масштабная модель скребка.

Для того, чтобы ускорить процесс изнашивания в качестве материала моделей скребков целесообразно использовать алюминий, как менее износостойкий материал, и алюминиевую проволоку для валиков. В качестве среды – смесь мелкодисперсного песка с водой.

Оценка повышения износостойкости производится весовым методом сравнения – сравнивается относительная потеря массы ΔM при износе скребка с валиками и без.

$$\Delta M = M_{\text{исх}} - M_{\text{изн}},$$

где $M_{\text{исх}}$ – исходная масса скребка;

$M_{\text{изн}}$ – масса изношенного скребка.

Для корректного сравнения относительной потери массы скребка с валиками после проведения испытаний необходимо срезать валики.

Методика проведения испытаний следующая:

1. Подготовить стенд к испытаниям;
2. Взвесить образцы;
3. Установить образцы;
4. Подготовить абразивную среду;
5. Провести испытания;
6. Подготовить скребки для взвешивания;
7. Произвести взвешивание изношенных образцов;
8. Сравнить результаты.

Литература

1. Hendrik G. van Oss. World Production and Capacity of concrete // U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. 2018.
2. Ожегов Н.М., Ружьев В.А., Капошко Д.А., Соловьев С.А., Лялякин В.П., Слинко Д.Б. Повышение ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин на основе совершенствования наплавочных технологий / Труды ГОСНИТИ. 2015. Т. 121. С. 273-281.
3. Ожегов Н.М., Капошко Д.А., Будко С.И. Методы снижения изнашивающей способности почвы при трении деталей почвообрабатывающих машин. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2009. - № 13 - С. 132-133.