

УДК 621.375

**СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
МЕТАЛОДЕТЕКТОРА КОРМОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ
ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАТЧИКОВ ХОЛЛА****В. А. Карпов, Д. В. Соболев***Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

В настоящее время имеющиеся средства защиты кормоуборочной техники, реализованные на основе датчиков магнитного поля, не удовлетворяют требованиям современной техники, отличающейся повышенной производительностью.

Работа практически всех существующих в настоящее время металлодетекторов для защиты режущего аппарата кормоуборочной техники основана на использовании в качестве чувствительных элементов индукционных катушек, расположенных на системе постоянных магнитов. Основная проблема, с которой сталкиваются разработчики при использовании таких датчиков – неравномерность чувствительности по ширине (провалы по бокам и в середине), а также недостаточная помехоустойчивость как к ферромагнитным включениям в формующих вальцах, так и к взаимному перемещению основного силового средства и сменных адаптеров во время работы.

Улучшить параметры работы металлодетектора можно путем использования в качестве чувствительных элементов датчиков Холла.

Большинство формующих вальцев имеют в своей конструкции ферромагнитные включения (области деформации немагнитной стали, сварные швы и т. д.), что приводит к возникновению заметных помех и затрудняет детектирование посторонних предметов, поступающих вместе с кормомассой в измельчитель.

При вращении вальцев с частотой ω частота появления помех, вызванных сварными швами формующих лопастей, будет в 9 (валец с 9 лопастями) или 12 раз (валец с 12 лопастями) выше (по вальцам, используемым на ПО «Гомсельмаш»), т. е. скорость изменения магнитного потока увеличится в 9 и 12 раз соответственно.

В случае использования в качестве чувствительных элементов металлодетектора индукционных катушек ЭДС помехи (E_{Π}), наводимая в них, будет в силу закона электромагнитной индукции увеличена в 9–12 раз:

$$E_{\Pi} \sim \frac{d\Phi}{dt} = \frac{d\Phi(n\omega)}{dt},$$

где n – количество формующих лопастей.

Таким образом, на выходе металлодетектора наряду с полезным сигналом будет присутствовать в n раз увеличенный сигнал помехи, затрудняющий задачу корректного детектирования.

Использование датчиков Холла в качестве чувствительных элементов металлодетектора приводит к значительному снижению уровня помех, вызванных сварными швами и неоднородностями материала, из которого изготовлены вальцы. Обусловлено это в первую очередь линейными характеристиками датчиков Холла, т. е. ЭДС на выходе пропорциональна магнитному потоку ($E \sim \Phi$), пронизывающему датчик Холла, а не скорости его изменения как в случае с индукционной катушкой. Соответственно, ЭДС помехи при использовании датчиков Холла будет в n раз меньше, чем при использовании индукционных катушек.

Кроме того, симметричное распределение элементов Холла по всему сердечнику металлодетектора приводит к равномерной чувствительности устройства по всей области контроля, чего достаточно сложно добиться, используя индукционные катушки.