

Предлагаемая конструкция машины для холодного рециклинга в общем виде представляет собой базовое шасси, в центре колесной базы которого вместо ножа на автогрейдере (рисунок 1) или ковша на скрепере (рисунок 2) установлен фрезерный рабочий орган, приводимый во вращение гидромеханическим приводом. Дозирование и подача в зону фрезерования воды и битумной эмульсии осуществляется с помощью системы распределения, имеющей форсунки, посредством насосов из транспортных средств, движущихся впереди рециклера. Кроме этого возможно введение в получаемую смесь с помощью отдельного устройства модифицирующих или активирующих добавок, повышающих ее физико-механические свойства.

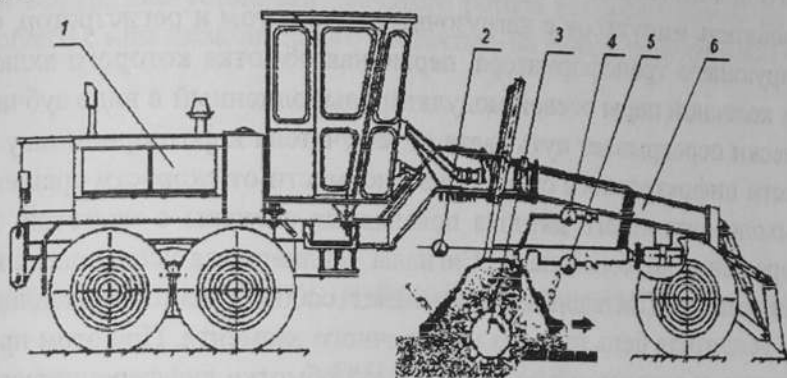


Рисунок 1 – Конструктивная схема рециклера на агрегатах автогрейдера тяжелого класса:
1 – базовое шасси; 2 – устройство подачи активирующей добавки; 3 – фрезерный барабан; 4 – насос подачи вяжущего (битумной эмульсии); 5 – насос подачи воды; 7 – хребтовая рама

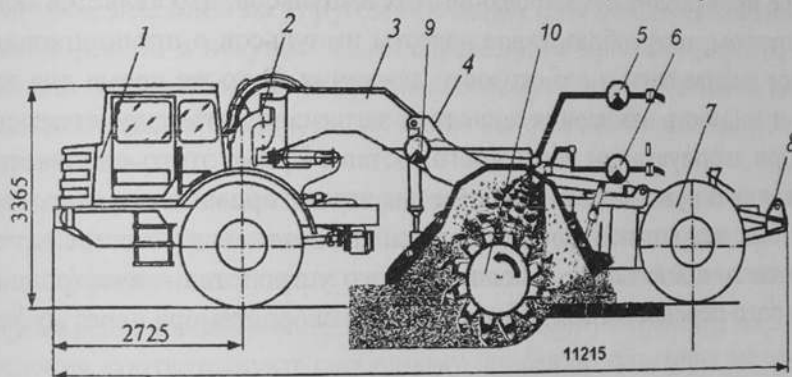


Рисунок 2 – Конструктивная схема рециклера на агрегатах скрепера МоАЗ-6014:
1 – одноосный тягач; 2 – седельно-сцепное устройство; 3 – тяговая рама; 4 – гидроцилиндр;
5 – насос подачи вяжущего (битумной эмульсии); 6 – насос подачи воды; 7 – заднее колесо;
8 – буфер; 9 – устройство подачи активирующей добавки; 10 – фрезерный барабан

Таким образом, разработанные конструктивные решения позволяют с минимумом затрат создать машины многофункционального назначения, имеющие высокую унификацию и позволяющие выполнять дорожно-строительные работы с применением энерго-ресурсосберегающих технологий.

УДК 629.4.054

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА СКОРОСТЕМЕРА СИСТЕМЫ АЛСН СПЕЦИАЛЬНОГО САМОХОДНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В. А. ДОВГЯЛО, Д. И. БОЧКАРЕВ, В. Л. МОИСЕЕНКО
Белорусский государственный университет транспорта

И. И. ГРУДЬКО
РУП «Опытный завод путевых машин» (г. Пинск)

Монтаж системы автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН) на специальный самоходный подвижной состав (путевые машины), кроме подключения приемных катушек, общего ящика, локомотивных светофоров, электропневмоклапана ЭПК-150, а также других узлов и агрегатов,

требует установки скоростемера типа ЗСЛ2М, что связано с необходимостью доработки конструкции его механического привода или буксового узла машины. Кроме этого существующий редукторный привод скоростемера требует изменения передаточного числа при изменении диаметра бандажа колесной пары и имеет невысокую точность измерений.

Проведенный анализ конструкций приводов показал, что наиболее эффективным является электромеханический привод скоростемера. В частности, известно устройство для измерения скорости и пути, пройденного локомотивом, содержащее последовательно соединенные оптронный датчик, усилитель, формирователь импульсов с нагрузочным элементом и регистратор, соединенный с выходом дифференцирующего трансформатора, первичная обмотка которого включена в цепь питания. При вращении колесной пары осевой модулятор, выполненный в виде зубчатого вращающегося диска, периодически перекрывает путь света от излучателя к фотоприемнику и модулирует световой поток в области инфракрасного спектра в зависимости от скорости вращения колесной пары локомотива. На выходе оптронного датчика появляются сигналы с частотой, прямо пропорциональной скорости вращения колесной пары. Сигналы усиливаются усилителем, который управляет формирователем импульсов. Последний представляет собой ключ, замыкающий при появлении сигналов на выходе усилителя цепь питания нагрузочного элемента. При этом происходит увеличение тока в цепи питания, и следовательно, в первичной обмотке дифференцирующего трансформатора, подключенной к входу регистратора, образуется последовательность положительных и отрицательных импульсов с частотой, прямо пропорциональной угловой скорости вращения колесной пары. В регистраторе происходит суммирование этих импульсов, что является эквивалентным пути, пройденному локомотивом, и преобразование частоты импульсов в пропорциональную частоте величину, являющуюся эквивалентом его скорости движения. В то же время для данного устройства работоспособность и точность измерения зависят от загрязненности излучателя света и фотоприемника, неизбежных при эксплуатации подвижного состава. Кроме этого оно имеет некоторую инерционность срабатывания и нуждается в доработке для агрегатирования со скоростемером ЗСЛ2М.

Преодоление данных недостатков достигается использованием в качестве датчика скорости датчика генераторного типа, а в качестве исполнительного устройства – электродвигателя, крутящий момент от вала которого передается валу локомотивного скоростемера через муфту (рисунок 1).

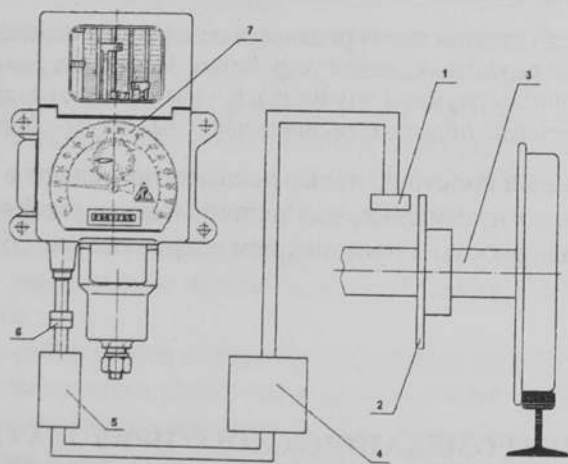


Рисунок 1 – Принципиальная схема электромеханического привода скоростемера:
1 – датчик генераторного типа; 2 – зубчатый ротор; 3 – ось колесной пары; 4 – усилитель;
5 – электродвигатель; 6 – муфта; 7 – скоростемер ЗСЛ2М

При вращении зубчатого ротора, установленного на оси колесной пары железнодорожного подвижного состава, в обмотке датчика появляется электрический ток, частота и амплитуда которого пропорциональны угловой скорости ротора. После усиления и подачи в обмотку электродвигателя напряжения в виде дискретных импульсов, имеющих некоторую последовательность во времени, его ротор будет поворачиваться в нужном направлении на заданные углы с соответствующей ско-

ростью, вращая вал локомотивного скоростемера, обеспечивающего непрерывное измерение, регистрацию и сигнализацию скорости, пройденного пути и других параметров движения специального самоходного подвижного состава.

При этом осуществляется практически безынерционная и не зависящая от внешних условий передача информационного сигнала, индикация и регистрация параметров движения. Установка данного устройства возможна на всех существующих типах подвижного состава, а также другой, в частности дорожной, техники, поскольку не требует доработки и (или) изменения конструкции осей, букс и ступичных узлов вследствие установки зубчатого ротора непосредственно на вращающейся оси, а датчика, не имеющего с ним механического контакта, — на любой неподвижной части машины.

УДК 539.3

ИЗГИБ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ТРЕХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

Е. П. ДОРОВСКАЯ

Белорусский государственный университет транспорта

Рассмотрена постановка задачи об изгибе несимметричной по толщине трехслойной пластины с жестким заполнителем, лежащей на упругом основании. Для описания кинематики пакета приняты гипотезы ломаной нормали: в несущих слоях справедливы гипотезы Кирхгофа, в несжимаемом по толщине заполнителе нормаль остается прямолинейной, не изменяет своей длины, но поворачивается на некоторый дополнительный угол. Воздействие основания описывается моделью Винклера. Деформации считаем малыми.

Система координат x, y, z связывается со срединной плоскостью заполнителя. На внешний слой пластины действует распределенная силовая нагрузка $p(x), q(x)$, а на нижний — реакция основания $q_r = -kw$, где k — коэффициент жесткости упругого основания (коэффициент постели). Знак минус указывает на то, что реакция направлена в сторону, противоположную прогибу, w — прогиб пластины.

Граничные условия соответствуют свободному опиранию пластины по кромкам на неподвижные в пространстве жесткие опоры.

Система из пяти уравнений равновесия и силовые граничные условия получены вариационным методом:

$$\begin{aligned}
 & a_1 u_{x,xx} + a_8 u_{y,yx} + a_2 \psi_{x,xx} + a_9 \psi_{y,yx} - a_3 w_{,xxx} - a_{10} w_{,yyx} + a_{11} (u_{x,yy} + u_{y,xy}) + \\
 & + a_{12} (\psi_{x,yy} + \psi_{y,xy}) - a_{13} w_{,xyy} = -p_x; \\
 & a_8 u_{x,xy} + a_1 u_{y,yy} + a_9 \psi_{x,xy} + a_2 \psi_{y,yy} - a_{10} w_{,xxy} - a_3 w_{,yyy} + a_{11} (u_{x,yx} + u_{y,xx}) + \\
 & + a_{12} (\psi_{x,yx} + \psi_{y,xx}) - a_{13} w_{,yxx} = -p_y; \\
 & a_2 u_{x,xx} + a_9 u_{y,yx} + a_4 \psi_{x,xx} + a_{18} \psi_{y,yx} - a_5 w_{,xxx} - a_{14} w_{,yyx} + a_{12} (u_{x,yy} + u_{y,xy}) + \\
 & + a_{19} (\psi_{x,yy} + \psi_{y,xy}) - a_{16} w_{,xyy} - 2G^{(3)} c \psi_x = 0; \\
 & a_9 u_{x,xy} + a_2 u_{y,yy} + a_{18} \psi_{x,yx} + a_4 \psi_{y,yy} - a_{14} w_{,xxy} - a_5 w_{,yyy} + a_{12} (u_{x,yx} + u_{y,xx}) + \\
 & + a_{19} (\psi_{x,yx} + \psi_{y,xx}) - a_{16} w_{,yxx} - 2G^{(3)} c \psi_y = 0; \\
 & a_3 u_{x,xxx} + a_{10} u_{y,yxx} + a_5 \psi_{x,xxx} + a_{14} \psi_{y,yxx} - a_6 w_{,xxx} - a_{15} w_{,yyxx} + a_{10} u_{x,xyy} + \\
 & + a_3 u_{y,yyy} + a_4 \psi_{x,xyy} + a_5 \psi_{y,yyy} - a_{15} w_{,xyy} - a_6 w_{,yyy} + \\
 & + a_{13} (u_{x,xyy} + u_{y,xxy}) + a_{16} (\psi_{x,xyy} + \psi_{y,xxy}) - 2a_{17} w_{,xyy} = -(q + q_r).
 \end{aligned} \tag{1}$$