

Рисунок 7 - Зависимости изменения давления воздуха в коридоре от времени на высоте 0.1 м на расстоянии 2 (1), 10 (2), 20 (3), 30 (4) и 39 м (5) от начала коридора

Такое движение дыма происходит благодаря складывающемуся при пожаре пространственному распределению изменения давления по отношению к начальному атмосферному (см. рисунки 6 и 7).

Таким образом, моделирование показало, что на начальном этапе пожара в коридоре здания образовательного учреждения пространственные распределения температуры и затемнения воздуха имеют различную динамику. Нелинейность тепловыделения обуславливает газодинамические процессы, приводящие к установлению пространственных распределений темпера-

УДК 62-9+621.86

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ПОГРУЗОЧНОГО АГРЕГАТА

Несмиянов И.А., Токарев В.И., Захаров Е.Н.

Волгоградский государственный аграрный университет
Волгоград, Российская Федерация

Эффективность использования погрузочно-разгрузочной техники, как правило, оценивается по объёму грузопереработки за час, смену, сезон и оценивается по количеству погруженных или разгруженных грузов на конечных пунктах. Однако универсальные погрузчики могут использоваться в течение смены на разных работах и с разными грузами. Отсутствие точного учёта грузопереработки одним погрузочным агрегатом снижает эффективность его рационального применения, усложняет учёт энергозатрат на операцию и оптимального использования на различных технологических операциях разгрузки-погрузки [1].

Эксплуатационно-технологический мониторинг погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, на которых задействованы мобильные погрузчики, является не только средством повышения производительности, качества работ, комфорта и безопасности труда, но и средством повышения потребительских качеств техники.

На настоящее время в России и странах СНГ на выпускаемых сельскохозяйственных навесных погрузчиках и манипуляторах средства автоматизации практически отсутствуют, а если и оснащаются, то заимствуются от промышлен-

туры воздуха и его давления с противоположными градиентами по высоте помещения, величины которых зависят от мощности источника пожара. Это следует учитывать при планировании эвакуации людей из здания.

1. Драйздейл, Д. Введение в динамику пожаров / Пер. с англ. К.Г. Бомштейна; Под ред. Ю.А. Кошмарова, В.Е. Макарова. – М.: Стройиздат, 1990. – 424 с.
2. Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
3. McGrattan, K. Fire Dynamics Simulator (Version 5). Technical Reference Guide / K. McGrattan, H. Baum, R. Rehm, et all // NIST Special Publication 1018-5. – 2009. – 94 p.
4. McGrattan, K. Fire Dynamics Simulator (Version 5). User's Guide / K. McGrattan, B. Klein, S. Hostikka, J. Floyd // NIST Special Publication 1019-5. – 2009. – 176 p.
5. Forney G. User's Guide for Smokeview Version 5 – A Tool for Vizualizing Fire Dynamics Simulation Data / G. Forney // NIST Special Publication 1017-1, August 2007.

ных, строительных и военных кранов-манипуляторов. Следует отметить, что для погрузочных манипуляторов с пространственным исполнительным механизмом параллельной кинематики вообще нет разработок в области систем автоматизации контроля и обеспечения безопасного управления технологическим процессом грузопереработки из-за оригинальности кинематического строения исполнительных механизмов [2, 3].

Одним из способов повышения производительности погрузочного агрегата может быть выработка оптимальных режимов погрузочных операций и их планирование, направленное на уменьшение суммарного времени простоев погрузчика за смену и время холостого перемещения рабочего органа. Регистрируемое время различных этапов при выполнении технологического процесса погрузочным агрегатом позволяет определить коэффициент загрузки погрузочного агрегата, его фактическую производительность и эффективность использования на конкретной технологической операции.

Предлагаемый программно-аппаратный комплекс мониторинга работы погрузочного агрегата построен по блочно-модульному принципу, где каждый функциональный блок может ис-

пользоваться как автономно, так и интегрироваться с другими блоками-модулями (рис. 1) [4].

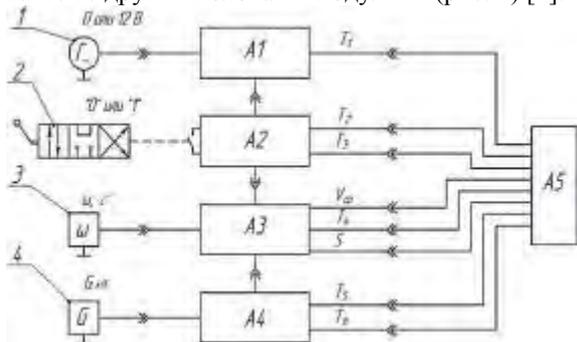


Рисунок 1 – Функциональная схема программно-аппаратного комплекса мониторинга работы погрузочного агрегата

Блок *A1* (рис.1) регистрирует время работы двигателя T_1 на основе сигнала от генератора 1, т.е. таймер включается как только появляется напряжение на клеммах генератора. Рукоятка гидрораспределителя 2 кинематически связана с контактами выключателя блока *A2*, который фиксирует время работы гидропривода T_3 при замыкании контактов и время простоя погрузочного агрегата при включенном двигателе T_2 в нейтральном положении золотника гидрораспределителя. Причем для регистрации времени простоя агрегата T_2 совместно используются блоки *A1* и *A2*. На валу колеса трактора, агрегирующего погрузочный манипулятор, установлен датчик угловой скорости 3, сигнал от которого поступает на блок *A3*, который регистрирует время движения агрегата T_4 , вычисляет пройденный погрузочным агрегатом путь S и среднюю скорость при движении погрузочного агрегата V_{cp} . От датчика грузоподъемности 4, размещенного на крюковой подвеске, сигнал поступает на блок *A4*, регистрирующий время нагруженного грузом рабочего оборудования T_6 и время движения погрузочного агрегата с грузом T_5 , последний параметр регистрируется посредством совместной работы блоков *A3* и *A4*. Все параметры обрабатываются и сохраняются в блоке *A5*, а при необходимости выводятся на сегментный индикатор.

По умолчанию на индикаторе высвечивается текущее время работы двигателя T_1 , для индикации остальных параметров используются кнопки 2 и 3 на лицевой панели прибора (рис.2).

Блоки *A1*, *A2*, *A3*, *A4* и *A5* могут интегрироваться друг с другом и работать как единая система, но могут работать и автономно друг от друга, однако при этом функциональность некоторых блоков может снижаться. Блок *A1* полностью автономный и интегрируется с блоками *A2* и *A5*. Блок *A2* интегрируется с *A1*, *A3* и *A5*, при отсутствии блока *A3* будет невозможна регистрация времени простоя погрузочного агрегата.

Блок *A3* полностью автономен и интегрируется с блоками *A2*, *A4* и *A5*. Блок *A4* интегрируется с *A3* и *A5*, при отсутствии блока *A3* регистрирует только время нагруженного грузом рабочего оборудования. Аппаратная часть прибора выполнена на микроконтроллере *PIC16F877a*.



1-сегментный индикатор; 2 – кнопки переключения режимов индикации текущего времени T_2 , T_3 , T_5 , T_6 ; 3- кнопки переключения режимов индикации T_4 , S , V_{cp} ; 4 – разъем питания прибора; 5 – разъем для подключения датчиков.

Рисунок 2 – Внешний вид прибора системы мониторинга работы погрузочного агрегата

Алгоритм опроса датчиков построен на процедурах прерываний и реализован на Ассемблере. В процессе выполнения программы постоянно производится опрос состояния контактов кнопок переключения режимов индикации. Прибор позволяет непрерывно регистрировать эксплуатационно-технологические параметры в течение 9 часов 59 минут, предусмотрена возможность переноса регистрируемых и расчетных параметров на компьютер после каждой смены.

Регистрируемые эксплуатационно-технологические показатели работы погрузочного агрегата:

- Время работы двигателя погрузочного агрегата T_1 ;
- Время простоя погрузочного агрегата при включенном двигателе T_2 ;
- Время работы гидропривода T_3 ;
- Средняя скорость при движении погрузочного агрегата V_{cp} ;
- Время движения агрегата T_4 ;
- Пройденный погрузочным агрегатом путь S ;
- Время движения погрузочного агрегата с грузом T_5 ;
- Время нагруженного грузом рабочего оборудования T_6 .

На основе регистрируемых параметров рассчитываются показатели эффективности использования погрузочного агрегата на конкретном виде работ:

- Коэффициент использования гидропривода погрузочного агрегата $K_1 = T_3/T_1$;
- Время холостого позиционирования рабочего оборудования $T_7 = T_3 - T_6$;
- Время холостых переездов и переезды к месту (от места) работ $T_8 = |T_4 - T_5|$;
- Коэффициент полезного использования погрузочного агрегата на погрузочно-разгрузочных (погрузочно-транспортных) работах $K_2 = T_6/T$;
- Коэффициент простоя агрегата $K_1 = T_2/T_1$.

Предложенный программно-аппаратный комплекс и методика определения эксплуатационно-технологических показателей эффективности использования погрузочного агрегата могут применяться практически на всех сельскохозяйственных погрузчиках и манипуляторах вследствие универсальности аппаратной части. Аprobация программно-аппаратного комплекса мониторинга работы погрузочного агрегата проводилась как в лабораторных условиях, так и на погрузочном манипуляторе НППМ-0,6 на базе самоходного шасси Т-16МГ.

УДК 621.0

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ НАБЛЮДЕНИЯ АЭС С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ БЛОКОВ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

Белый И.В., Кучинский П.В., Новик А.Н., Тамашевич С.Г.

*Научно-исследовательское учреждение «Институт прикладных физических проблем
имени А.Н. Севченко» Белорусского государственного университета
Минск, Республика Беларусь*

Республика Беларусь, как одна из наиболее пострадавших при аварии на Чернобыльской АЭС, уделяет большое внимание ликвидации последствий для безопасности проживания и жизнедеятельности населения на территории Государства.

Необходимость радиационно-экологического контроля территории обусловлено, также, наличием вблизи границ четырех АЭС сопредельных государств и строительством в республике своей АЭС.

В НИИПФП им.А.Н. Севченко БГУ разработана программно-аппаратная структура и изготовлен опытный образец оборудования автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО) окружающей среды АЭС с применением спектрометрических блоков детектирования гамма-излучения.

АСКРО АЭС состоит из сети автоматических пунктов измерения (АПИ), располагаемых в зоне

1. Несмиянов, И.А. Направления развития роботизированных погрузочных манипуляторов для АПК [Электронный ресурс]/ И.А. Несмиянов, В.И. Токарев // Современная техника и технологии. – Октябрь, 2012. – Режим доступа: <http://technology.snauka.ru/2012/10/1382>.
2. Герасун, В.М., Системы управления манипуляторами на основе пространственных исполнительных механизмов./ Герасун В.М., Несмиянов И.А. // Мехатроника, автоматизация, управление. №2 – 2010.- с.24-28.
3. Nesmiyanov, I. A. The control system of the manipulator agricultural robot/ I.A. Nesmiyanov, V.V.Zoga, V.E.Pavlovskiy, N.S. Vorobyeva // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014.- №3(35). – С.232-237.
4. Патент №140869 РФ, МПК G01C 9/00, B66F9/06. Бортовая информационная система контроля положения погрузочного агрегата/ И.А. Несмиянов, В.И. Токарев, Е.Н. Захаров. – Опубл.20.05.2014.

влияния ядерно-опасного объекта, и центров реагирования (ЦР) регионального и национального уровней. Структура базового комплекса представляет собой иерархическую информационную сеть, состоящую из территориально разнесенных узлов различных типов, имеющих различные функциональные возможности и различные информационные каналы, обеспечивающие интеграцию узла в пространство сети. Каждый узел сети включает в себя аппаратные и программные средства различающиеся по составу и выполняемым функциям, в зависимости от типа узла.

Программное обеспечение АСКРО АЭС имеет распределенную архитектуру и состоит из встроенного ПО АПИ и ПО ЦР, которое использует векторные многослойные электронные карты в формате ГИС MapInfo и современную СУБД, имеющую клиент-серверную архитектуру.