

СТРУКТУРИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Ахметгареев А.И.¹

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: akhmetgareev.98@mail.ru

Аннотация. Для обеспечения безопасной работы производственных объектов, а также для предупреждения и ликвидации аварий и чрезвычайных ситуаций опасного производственного объекта используются системы мониторинга и управления инженерными системами (СМИС). Данные системы в полном объеме поддерживают процессы жизнеобеспечения персонала, уведомляя его об опасных производственных факторах, возникающих при отклонениях от нормальных эксплуатационных параметров контролируемого объекта. Основными объектами контроля данной системы могут быть: теплоснабжение; системы вентиляции и кондиционирования; электроснабжение; системы связи и пожарной сигнализации.

Также в данной статье будет рассмотрена система контроля несущих конструкций и оборудования (СМИК), являющаяся одной из подсистем СМИС, предназначенной для постоянного мониторинга состояния несущих конструкций и технологического оборудования с целью своевременного обнаружения эксплуатационных дефектов, способных привести к предаварийным и аварийным состояниям. При использовании системы СМИС на производственном объекте появляется возможность преждевременного предупреждения аварийных и предаварийных состояний, благодаря раннему выявлению отклонений в работе технологического оборудования и систем, что в свою очередь позволяет минимизировать повреждения рабочего оборудования и его безопасную остановку в чрезвычайных ситуациях. Также система СМИС позволит осуществлять автоматический мониторинг разрушения несущих конструкций зданий и сооружений, а также основных узлов механо-технологического оборудования.

Ключевые слова: Система мониторинга и управления, инженерная система, технологический процесс, производственный объект, средства контроля.

STRUCTURED SYSTEM OF MONITORING AND MANAGEMENT OF ENGINEERING SYSTEMS OF BUILDINGS AND STRUCTURES OF PRODUCTION FACILITIES

Akhmetgareev A.I.¹

¹Samara State Technical University, Samara, e-mail: akhmetgareev.98@mail.ru

Annotation. To ensure the safe operation of production facilities, as well as to prevent and eliminate accidents and emergencies of a hazardous production facility, monitoring and management systems of engineering systems (SMIS) are used. These systems fully support the life support processes of personnel, notifying them of hazardous production factors arising from deviations from the normal operational parameters of the controlled facility. The main objects of control of this system can be: heat supply; ventilation and air conditioning systems; power supply; communication and fire alarm systems.

Also in this article we will consider the control system of load-bearing structures and equipment (SMIC), which is one of the subsystems of the SMIS, designed for continuous monitoring of the condition of load-bearing structures and technological equipment in order to timely detect operational defects that can lead to pre-emergency and emergency conditions. When using the SMIS system at a production facility, it becomes possible to prematurely prevent emergency and pre-emergency conditions, due to early detection of deviations in the operation of technological equipment and systems, which in turn allows minimizing damage to working equipment and its safe shutdown in emergency situations. Also, the SMIS system will allow automatic monitoring of the destruction of load-bearing structures of buildings and structures, as well as the main components of mechanical and technological equipment.

Keywords: Monitoring and control system, engineering system, technological process, production facility, controls.

Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений является неотъемлемой частью современных производств, поскольку обеспечение контроля за всеми параметрами работы технологического объекта задействовав лишь человеческие ресурсы является невозможным [1].

Функциями СМИС являются автоматический и оперативный мониторинг характеристик технического состояния контролируемого объекта, а также оповещение оперативного и диспетчерского персонала объекта и города о наблюдаемых изменениях в состоянии подконтрольных объектов. Одними из систем контролируемых СМИС являются: теплоснабжение; системы вентиляции и кондиционирования; электроснабжение; системы связи и пожарной сигнализации [2].

Задачей СМИС является своевременно оповещать о существенных изменениях состояния объектов наблюдения и обеспечивать обоснованное принятие решений о безопасной их эксплуатации, необходимости технического обслуживания и ремонта или прекращении работы технологического оборудования.

Система мониторинга и управления инженерными системами должна обеспечивать:

1. Контроль за параметрами технологического процесса, что в свою очередь позволит осуществлять прогнозирование и предупреждение аварийных ситуаций;
2. Непрерывный сбор, хранение и передачу информации о текущих значениях параметров технологического процесса, информировать оперативный персонал об отклонениях параметров технологического процесса от нормативных;
3. Передачу и хранение информации о чрезвычайных ситуациях в единую систему диспетчерского контроля;
4. Автоматический запуск системы оповещения и эвакуации при возникновении чрезвычайных ситуаций;
5. Осуществление автоматических противоаварийных защит, подразумевающих автоматическую остановку технологического процесса либо включение систем обеспечивающих безаварийную остановку основного и вспомогательного оборудования;
6. Осуществлять полное сохранение и архивацию информации об аварийных событиях, а также параметры работы и остановки системы в оперативный журнал [3].

Для проектирования системы мониторинга инженерных сооружений необходимо определить объем мониторинга опасного производственного объекта. При проведении анализа необходимо руководствоваться специфическими условиями эксплуатации для каждого конкретного блока технологического процесса.

Система контроля несущих конструкций и оборудования (СМИК), являющаяся одной из подсистем СМИС предназначена для постоянного мониторинга состояния несущих

конструкций и технологического оборудования с целью своевременного обнаружения эксплуатационных дефектов, способных привести к предаварийным состояниям авариям и пожарам [4].

Подконтрольными СМИК объектами являются статичные строительные конструкции технологических установок (фундаменты зданий и сооружений, основания насосных агрегатов, подверженные постоянной динамической нагрузке ввиду воздействия вибрации) и динамическое оборудование (магистральные насосы и электродвигатели, элементы вентиляционных систем). Статические нагрузки - основной фактор разрушаемости статических конструкций, вызванный постоянным механическим воздействием на конструкцию либо сооружение.

Дополнительными факторами, влияющими на разрушаемость конструкций являются агрессивные химические свойства нефти, подвергающие коррозии технологические трубопроводы. Одним из способов борьбы с коррозией является электрохимическая защита, в основе которой лежит подача на подверженные разрушению коррозией участки постоянного тока, при котором меняется электродный потенциал металла.

Также наиболее подвержены разрушениям динамические элементы технологических узлов и установок, такие как подшипниковые магистральных насосных агрегатов и электродвигателей, разделительные стенки и мембраны механо-технологического оборудования, разгерметизация которых во взрывоопасных зонах способна привести к взрыву и возгораниям.

Под изменением пространственного положения конструкций и сооружений понимают отклонение фактического положения конструкции от его проектного положения, вследствие внешних воздействий, проседания грунта, статических и динамических нагрузок.

Результатами использования системы СМИС на производственном объекте является предупреждение аварийных и предаварийных состояний, благодаря возможности раннего выявления отклонений в работе технологического оборудования и систем, что в свою очередь позволит минимализировать повреждения рабочего оборудования и его безопасную остановку в чрезвычайных ситуациях. Также система СМИС позволит осуществлять автоматический мониторинг разрушения несущих конструкций зданий и сооружений, а также основных узлов механо-технологического оборудования.

В результате создания СМИС на технологическом объекте создается возможность раннего выявления аварийных и предаварийных ситуаций, что позволяет либо полностью предотвратить наступление чрезвычайной ситуации, вызванной дестабилизирующими факторами, либо значительно минимизировать их последствия [5].

Список литературы

1. Спатарь, Е. В. Система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений / Е. В. Спатарь, Е. Л. Алькова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 5 (139). — С. 55-57. — URL: <https://moluch.ru/archive/139/39129/> (дата обращения: 25.06.2022).
2. ГОСТ 22.1.13-2013. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Требования к порядку создания и эксплуатации. [Текст]. — 2013. — 4 с.
3. ГОСТ Р 22.1.12-2005. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования. [Текст]. — 2005. — 8 с.
4. ГОСТ Р 22.0.05-2020. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. [Текст]. — 2020. — 1 с.
5. ГОСТ Р 22.0.02-2016. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения. [Текст]. — 2016. — 1 с.