

«Раздел: инженерные науки»

Ухтинский государственный технический университет

Захаров Д. Ю. – аспирант кафедры ПБиООС,

Филиппова И. Ю. -

Студентка 5 курса, Безопасность технологических процессов и производств

**«Мобильная система мониторинга и реагирования»**

Целью работы является совершенствование системы реагирования и принятия решений при возникновении чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев, а также улучшение системы мониторинга на предприятии.

В настоящее время в области системы управления охраны труда (ОТ) и промышленной безопасности (ПБ) остро стоит вопрос о профилактике производственного травматизма, порядке и эффективности расследования несчастных случаев (НС) на производстве. Меры о предотвращении и ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций занимают также не последнее место в вопросах предприятия. На сегодняшний день наиболее актуальным решением проблемы видится информатизация процесса для повышения мобильности и повышение скорости передачи данных. Так же необходимо, чтобы функциональные возможности разработок были эффективны и в других направлениях.

Одним из перспективных вариантов является создание систем на основе технологии ip-видеонаблюдения и мобильных сетей связи новых поколений HSDPA, LTE.

Ip-телефония (видеонаблюдение) - система связи, обеспечивающая передачу речевого и видео сигнала по сети Интернет или по любым другим IP-сетям.

IP-видеонаблюдение – новое перспективное направление развития рынка безопасности. Это альтернативное решение для сложных крупномасштабных объектов, для построения распределенных решений, для реализации проектов, где требуется обеспечить передачу данных на большие расстояния и их централизованное хранение. Оно обладает следующими преимуществами:

- конференцсвязь;
- звонки по номерам экстренных вызовов;
- минимальная стоимость звонка;
- блокировка передачи пауз;
- безопасность соединения (не прослушивается).

Для координации действий по предупреждению и ликвидации ЧС создана комиссия по чрезвычайным ситуациям.

На предприятии действует следующий календарный план оперативных мероприятий при возникновении ЧС (таблица 1). При упорядочивании схемы оповещения руководящего состава и принятия решений, а также применения современных технологий связи, представляется возможным сократить время оповещения руководящего состава, а так же исключить необходимость их прибытия на объект для принятия первичных решений и упростить

координацию действий.

В целях улучшения и ускорения системы взаимодействия сил и средств предлагается упорядочить схему оповещения лиц руководящих процессом локализации и ликвидации ЧС. Ниже представлена предлагаемая схема управления силами и средствами (рисунок 1).

Выделено две основные «линии» управления локализации и ликвидации чрезвычайной ситуации.

Первая «вертикальная» линия – линия принятия решений, в состав которой входит председатель КЧС и члены оперативной группы КЧС.

Вторая «горизонтальная» - линия руководства локализации и ликвидации ЧС, в которую входят председатель КЧС, руководитель тушения пожара и остальные командиры звеньев НАСФ.

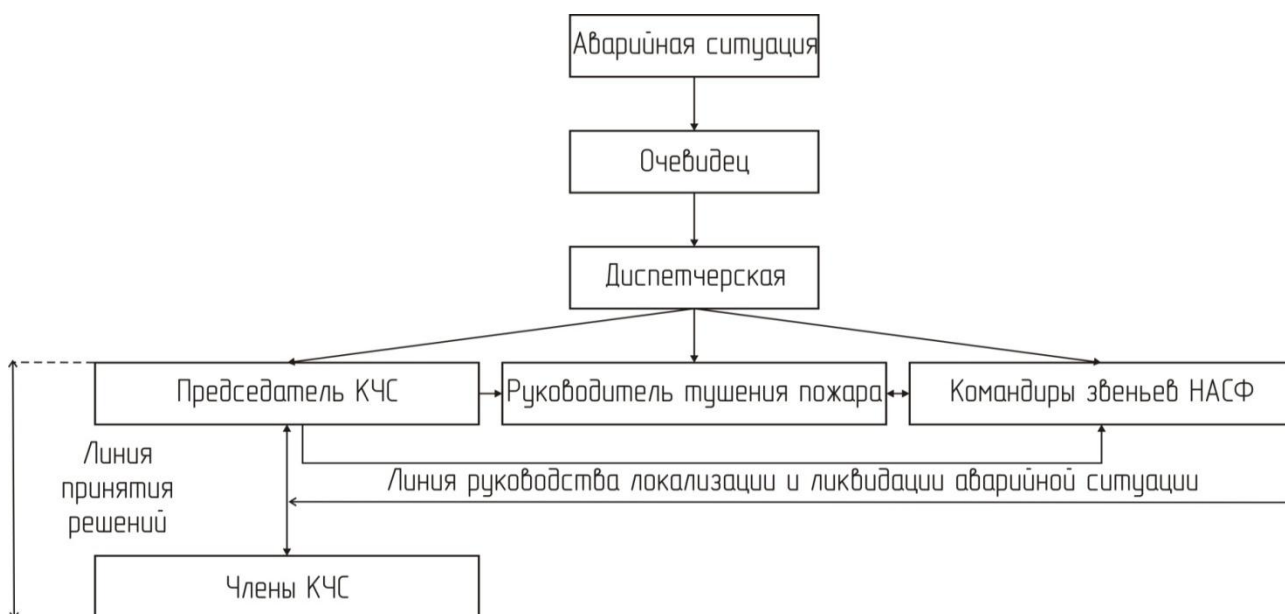


Рисунок 1 – Схема управления силами и средствами локализации и ликвидации

Схема работает следующим образом. При возникновении аварийной ситуации очевидец незамедлительно сообщает в диспетчерскую службу, с пульта диспетчера (используя систему VoIP) производится вызов председателю КЧС и докладывается о сложившейся обстановке. Председатель КЧС при помощи технологии конференцсвязи задействует линию принятия решений. Коллективно с членами КЧС принимаются решения на локализацию и ликвидацию аварии, а также о привлечении необходимых сил и средств. В это время диспетчерская оповещает руководителя тушения пожара (ВПЧ) и командиров звеньев НАСФ.

После принятия решений председателями КЧС, переключением канала связи задействует линию руководства локализации и ликвидации ЧС. Председателем КЧС одновременно отдается приказ о начале операции руководителю тушения пожара и командам звеньев НАСФ, составляющих необходимые силы



локализации и ликвидации аварии, с разъяснением деталей плана и инструктажем по безопасному ведению работ.

Руководитель тушения пожара в устной форме доводит информацию до пожарной команды, и приступают к локализации пожара.

Командиры звеньев НАСФ доводят информацию до своих групп и приступают к выполнению поставленных задач с привлечением указанных в плане средств локализации и ликвидации.

Ниже представлена технологическая схема предложенной системы (рисунок 2).

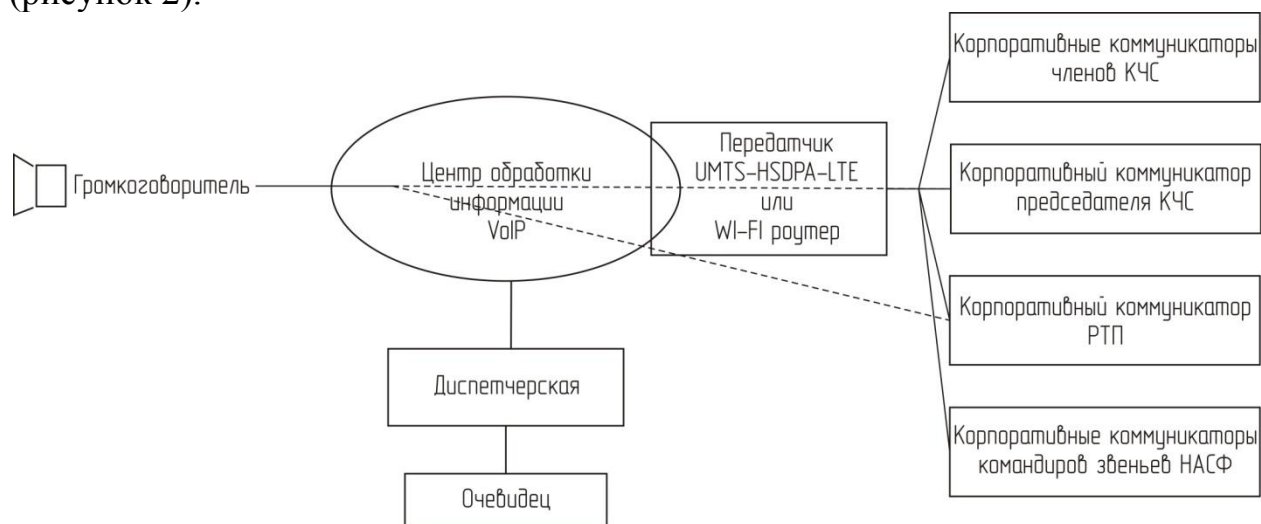


Рисунок 2 – Технологическая схема

При поступлении сигнала в диспетчерскую, диспетчер направляет сигнал на корпоративные коммуникаторы руководящего состава, задействуя при этом «центр обработки информации» VoIP, в которую входит оборудование и линии связи необходимые для использования технологии VoIP.

Далее сигнал при помощи передатчика UMTS-HSDPA-LTE (в зависимости от существующего на объекте мобильной сети) или WI-FI роутера, при использовании технологии WI-FI соединения направляется непосредственно руководящему составу, который задействует выше изложенную схему управления силами и средствами, а также принятия решений по локализации и ликвидации ЧС.

Для внесения оперативных корректировок действий сил и средств, предусмотрена возможность озвучивать команды через громкоговоритель, установленный на объекте.

Данную возможность, с целью исключения противоречащих указаний, имеют только представители КЧС для управления всеми силами и средствами, а также и руководитель тушения пожара, для корректировки действия по тушению.

Так же предложенные мероприятия эффективны с точки зрения правильности принятия решений в различных физиологических состояниях, так как в момент возникновения ЧС руководитель или члены КЧС могут быть переутомлены, что ведет к увеличению риска принятия неправильных решений.



Система конференцсвязи позволяет принимать решения коллективно, и вносить оперативные поправки, в план действий, реализуя тем самым основополагающие принципы обеспечения безопасности.

Общее время реагирования по календарному плану до проведения мероприятий:

$$T = 5_{\text{мин}} + 1_{\text{ч}} 30_{\text{мин}} + 30_{\text{мин}} + 1_{\text{ч}} 30_{\text{мин}} + 4_{\text{ч}} + 2_{\text{ч}} 30_{\text{мин}} = 10_{\text{ч}} 35_{\text{мин}} (635_{\text{мин}})$$

Общее время реагирования по календарному плану после проведения мероприятий:

$$T = 5_{\text{мин}} + 40_{\text{мин}} + 2_{\text{ч}} + 2_{\text{ч}} 30_{\text{мин}} = 5_{\text{ч}} 15_{\text{мин}} (315_{\text{мин}})$$

Разница в процентном соотношении:

$$T = (315 \cdot 100) / 635 = 49 \%$$

$$\Delta T = 100 - 49 = 51 \%$$

После внедрения системы предполагается сократить общее время реагирования по календарному плану с 10 часов 35 минут до 5 часов 15 минут, что соответственно на 5 часов 20 минут эффективнее, что показывает эффективность в сокращении времени реагирования - 51% (таблица 2).

Рассмотрим функциональные возможности данных разработок при их интеграции в систему охраны труда (рисунке 1).

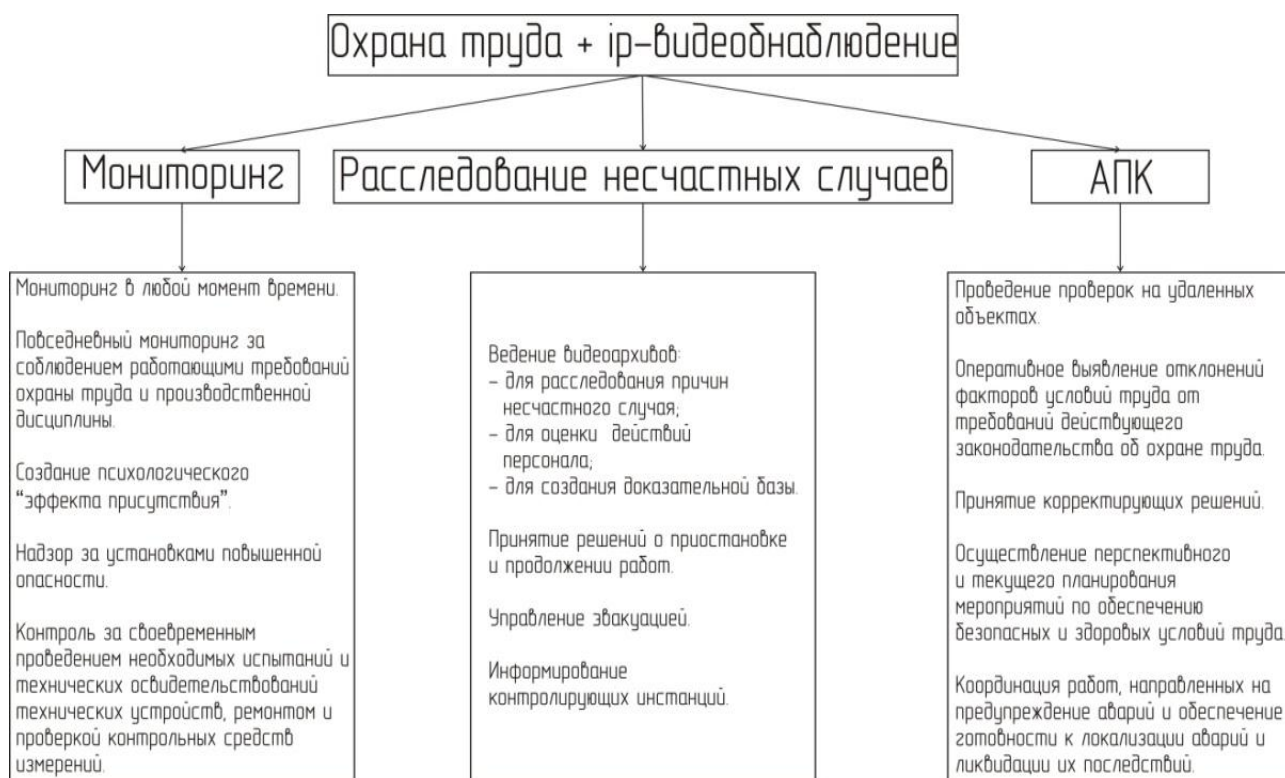


Рисунок 1 – Функциональная схема интеграции информационной системы основанной на ip-видеонаблюдении

Согласно схеме, функциональные возможности данной системы направлены:

- на мониторинг, позволяющий следить за соблюдением работающими правил охраны труда и производственной дисциплины;
- учет и расследование НС;
- Административно – производственный контроль.

Особое внимание уделим расследованию НС. В соответствии с ст. 227 - 231 Трудового кодекса РФ при несчастных случаях, работодатель (его представитель) обязан:

- немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию;
- принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;
- сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения - зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку, другие мероприятия);
- немедленно проинформировать о несчастном случае органы и организации, указанные в настоящем Кодексе, других федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а о тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом - также родственников пострадавшего;
- принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного расследования несчастного случая и оформлению материалов расследования в соответствии с настоящей главой.

Таким образом, решение о приостановке производства или возобновлению работ работодатель принимает единолично, что возлагает большую ответственность на него самого. При учете и расследовании НС могут возникнуть разногласия между работодателем и работающим либо его доверенным лицом, о ходе или вынесении решения по расследованию НС, а так же привлечении материалов не достоверно отражающих обстановку НС (фотографии, видеосъемка, опрос свидетелей), вплоть до судебного разбирательства. В худшем случае свои претензии пострадавший может предъявить по истечению длительного срока с момента происшествия.

Часто руководителю достаточно трудно доказать факт грубой неосторожности со стороны работающего и степени его вины, или же наоборот работнику трудно доказать факт своей невиновности.

Несчастный случай, о котором своевременно не сообщено работодателю, несчастные случаи, которые по происшествии времени перешли в категорию тяжелых несчастных случаев, несчастные случаи, в результате которых не трудоспособность или смерть наступила не сразу также могут вызвать ряд вопросов и разногласий при расследовании.

Для устранения разногласий и эффективного принятия решений предлагаемая система предоставляет возможность :

- вести видеоархивы, в момент времени предшествующий несчастному случаю, в момент самого происшествия и момент принятия работодателем мер, что создает доказательную базу для расследования несчастного случая;
- мгновенно информировать руководителя предприятия (работодателя) и уполномоченные органы, и визуализировать как обстановку в реальном времени так и просмотреть запись из видеоархива – вне зависимости от их месторасположения;
- управлять действиями персонала находящегося на объекте и внесение необходимых корректировок.

На рисунке 2 представлена структурная схема системы.

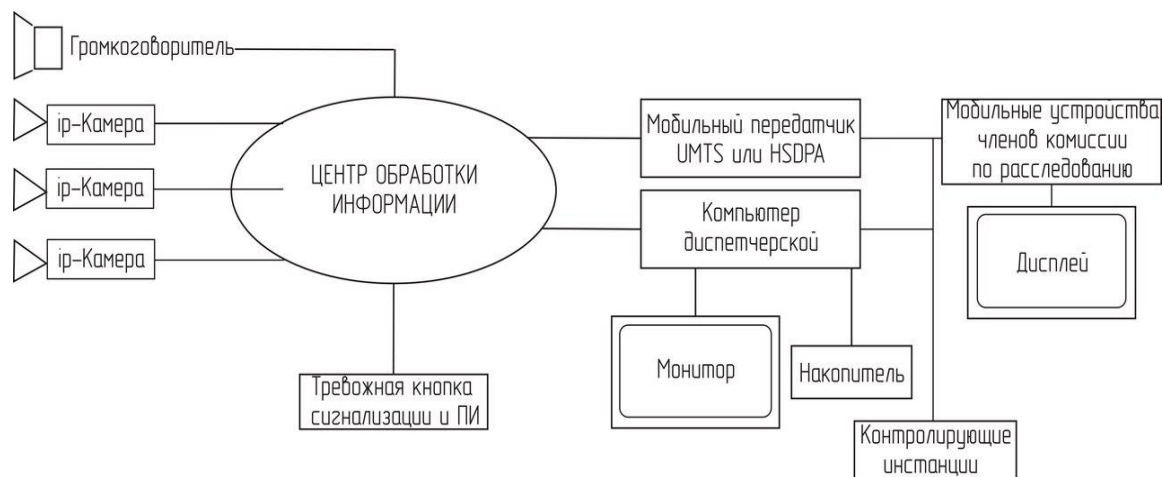


Рисунок 2 – Структурная схема информационной системы

Система работает следующим образом: при поступлении сигнала о несчастном случае в диспетчерскую, диспетчер по средствам мобильных сетей связи производит вызов на корпоративные коммуникаторы руководителям предприятия, а так же в контролирующие органы с соединением их между собой в режиме конференцсвязи и выводом изображения с ip-видеокамер направленных на место происшествия. Это позволяет работодателю совместно с представителями комиссии принять совместное решение о продолжении или остановки производства, а так же материалы данной системы будут являться доказательной базой для расследования НС.

Предусмотрена возможность вывода речевого сигнала с корпоративного коммуникатора руководителя на производственную площадку по средствам громкоговорителя устанавливаемого на объекте.

Таким образом, предложенная система отвечает принципам и методам обеспечения безопасности. Она является перспективным средством, как мониторинга, так и управления. В данной работе раскрыты возможности системы в области охраны труда, вместе с тем она будет эффективна и в других областях обеспечения безопасности, таких как: промышленная безопасность, пожарная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях, экологическая безопасность. Тем самым система несет экономическую эффективность за счет сокращения ущерба наносимого предприятию, технологическому комплексу объекта и окружающей среде. Стоит отметить, что экономическая выгода мероприятий направленных на безопасность является вторичным аспектом оценки эффективности, первичным является социальная и экологическая эффективность мероприятия.