

Внедрение многофункциональной системы безопасности: снижение рисков и стоимости эксплуатации ОПО

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-3-68-72>

ЗЯЯТДИНОВ Д.Ф.

Генеральный директор
ООО НПО «АЛЗАМИР»,
650056, г. Кемерово, Россия,
e-mail: damir.zayatdinov@yandex.ru

АЙКИН А.В.

Главный инженер проекта
ООО НПО «АЛЗАМИР»,
650056, г. Кемерово, Россия,
e-mail: Andrey.Aykin@yandex.ru

ЮРЧАК К.Ю.

Начальник коммерческого отдела
ООО НПО «АЛЗАМИР»,
650056, г. Кемерово, Россия

ПОЗОЛОТИН А.С.

Генеральный директор
ООО НИЦ-ИГД,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: pozalex@mail.ru

РЕШЕТНИКОВ В.В.

Начальник отдела АСУТП
ООО НИЦ-ИГД
650000, г. Кемерово, Россия

В статье отражена необходимость внедрения на предприятиях, ведущих добычу угля открытым способом, многофункциональной системы безопасности (далее – МФСБ), подходов к проектированию и внедрению с учетом оценки рисков на опасном производственном объекте.

Ключевые слова: открытые горные работы, МФСБ, оценка рисков, сейсмический мониторинг, программное обеспечение.

Для цитирования: Внедрение многофункциональной системы безопасности: снижение рисков и стоимости эксплуатации ОПО / Д.Ф. Зяятдинов, А.В. Айкин, К.Ю. Юрчак и др. // Уголь. 2022. № 3. С. 68-72. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-3-68-72.

ВВЕДЕНИЕ

С 1 января 2021 г. вступили в силу Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом». Для обеспечения на угольном разрезе условий безопасной эксплуатации технических устройств, осуществления оперативного управления производственными технологическими процессами, недопущения развития и реализации опасных производственных ситуаций комплексы технических, технологических, инженерных и информационных систем, в соответствии с п. 558-560 [1], должны быть объединены в многофункциональную систему безопасности (МФСБ). Данные пункты вступают в силу с 1 января 2023 г., вследствие чего к этому моменту на всех угольных разрезах должны быть разработаны проекты МФСБ, а также произведены монтаж и пуско-наладочные работы необходимых систем.

В соответствии с требованиями «Правил безопасности...» [1] системы МФСБ должен обеспечивать:

- противодействие условиям возникновения аварий и снижение вероятности возникновения условий для реализации аварий;
- предотвращение развития аварии и уменьшение ущерба от ее реализации;
- осуществление противоаварийного управления и защиты;
- обеспечение постоянной готовности средств и систем защиты.

«Правила безопасности...» [1] регламентируют ряд обязательных подсистем в составе МФСБ:

- система контроля состояния ведения открытых горных работ в соответствии с проектными решениями и календарным планом развития горных работ;
- система контроля работы основного горнотранспортного оборудования;

- система контроля геомеханических и сейсмических процессов;
- системы оповещения и определения местоположения оборудования и персонала;
- системы связи, в том числе два независимых канала связи с подразделением ПАСС (Ф), обслуживающим угольный разрез.

Окончательный состав системы МФСБ определяется проектировщиком совместно с заказчиком по результатам обследования ОПО и оценки рисков возможных аварий на конкретном угольном разрезе.

НПО «АЛЗАМИР» является одним из разработчиков ФНиП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» [1] и предлагает комплексный подход к выбору и внедрению систем МФСБ на угольном разрезе. Внедрение МФСБ рекомендуется осуществлять в три этапа:

- этап 1: «Обследование ОПО»;
- этап 2: «Проектирование»;
- этап 3: «Внедрение».

В рамках первого этапа производится непосредственно обследование ОПО для анализа имеющихся подсистем и определения места размещения недостающих, анализ проектной и технической документации, а также производится оценка рисков возможных аварийных ситуаций на предприятии, в соответствии с которыми составляется перечень необходимых систем (подсистем) и осуществляется подбор оборудования.

По результатам обследования составляются Акт с перечнем имеющихся и необходимых систем, концепция проектных и технических решений и календарный план график проведения работ.

На этапе «Проектирование» разрабатывается Модель системы и Эскизный проект, которые согласовываются с Заказчиком. На основе согласованного Эскизного проекта разрабатывается документация на техническое пере-

вооружение ОПО, проводится экспертиза промышленной безопасности с внесением в реестр Ростехнадзора и разрабатывается рабочая документация.

На этапе «Внедрение» осуществляется поставка оборудования и программного обеспечения, разрабатывается эксплуатационная документация, производятся пусконаладочные работы, обучение персонала и авторский надзор за соблюдением проектных решений.

Рассмотрим две подсистемы, внедрение которых обязательно в соответствии с «Правилами безопасности...» [1] и ранее не регламентированных в нормативной документации.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ И СЕЙСМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Правильно подобранная система микросейсмического мониторинга позволит производить контроль не только сейсмических, но и геомеханических процессов, как, например, система микросейсмического мониторинга IMS. Компания НПО «АЛЗАМИР» является представителем Института шахтной сейсмологии IMS на территории Российской Федерации и стран СНГ и имеет исключительные права на внедрение оборудования и технологий IMS на месторождениях, ведущих добычу угля открытым способом.

Система сейсмического мониторинга для угольных разрезов состоит из подземного и наземного комплексов оборудования:

Подземная часть состоит из двух сейсмоприемников, располагающихся в двух разнонаправленных скважинах (как показано на рис. 1) или в одной скважине, но на разных глубинах (например, один на глубине от 100 до 200 м, второй на глубине 50 м). Сейсмоприемники соединяются с поверхностным комплексом при помощи кабельной продукции. Для повышения точности датчиков и минимизации фоновых помех после установки сейсмоприемников скважины должны быть забетонированы.

Поверхностный комплекс оборудования состоит из аналого-цифрового преобразователя, сейсмического процессора, коммуникационного оборудования и источников питания. Сейсмический процессор предназначен для первичной обработки сигналов с сейсмоприемников и передачи данных на коммуникационное устройство. Передача данных от сеймопавильонов до серверного оборудования может осуществляться по проводной (кабель Ethernet или оптоволокно) и беспроводной технологии (Wi-Fi, LTE, радиосвязь). Питание всего оборудования осуществляется от напряжения 24-48 В постоянного тока. В качестве источника питания может быть солнечная, ветровая или комбинированная



Рис. 1. Пример оборудования сеймопавильона

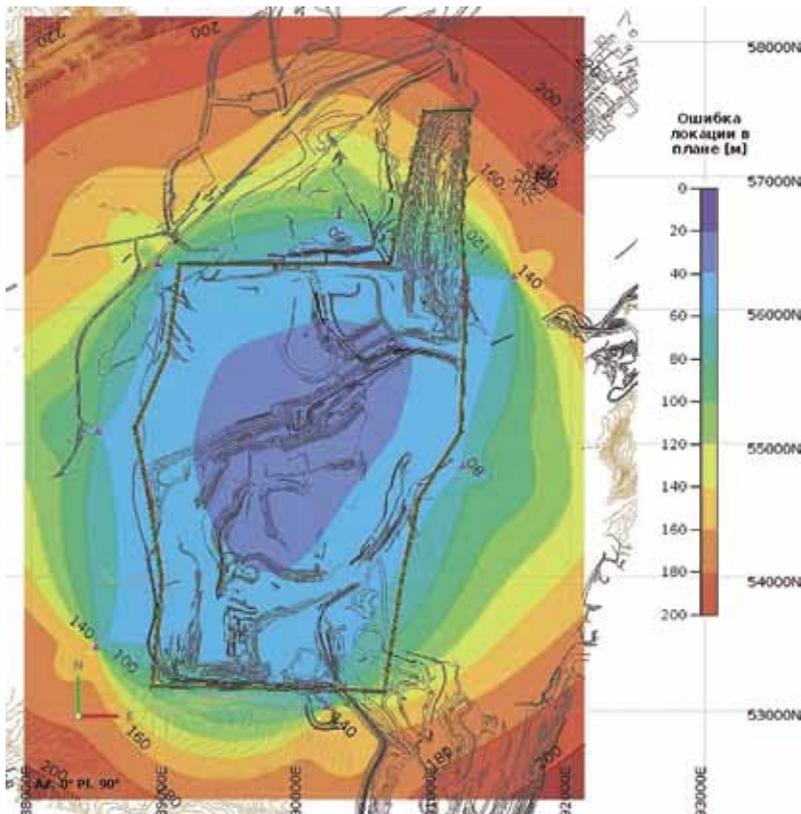
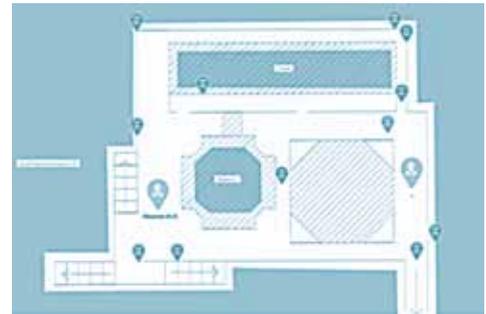


Рис. 2. Пример расстановки сеймопавильонов на угольном разрезе

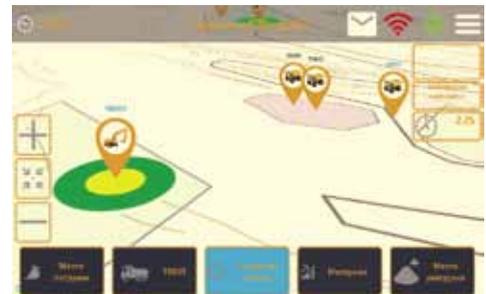
Краткое описание подсистем



StaffManager – позволяет видеть местоположение сотрудника в режиме реального времени, планировать, назначать и контролировать выполнение нарядов на работы, выявлять нарушения правил безопасности, проводить аналитику по обслуживанию оборудования.



DrillManager – комплексное решение, позволяющее проводить бурение взрывных скважин с использованием системы высокоточного позиционирования на основе цифровых проектов. Результатом взрывных работ будет надлежащее разрушение пород с минимальным выбросом при взрыве.



PitManager – позволяет вести мониторинг работы и простоев технологического оборудования; учет рабочего времени операторов и производственных показателей; оперативное управление горнотранспортным комплексом; контроль аварийных и нестандартных ситуаций и др.

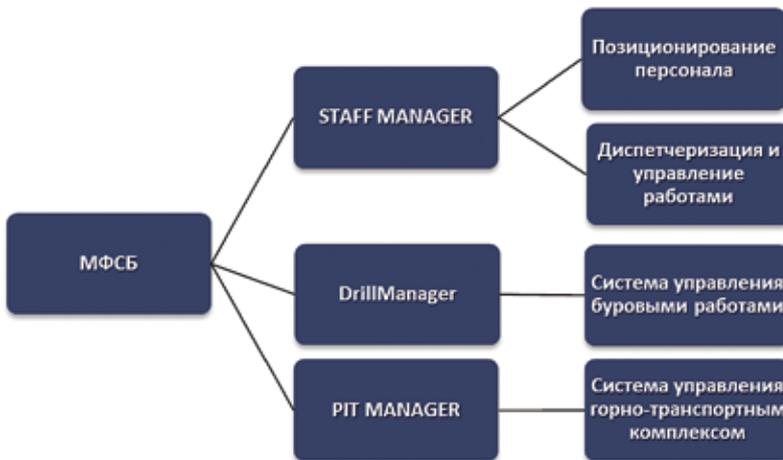
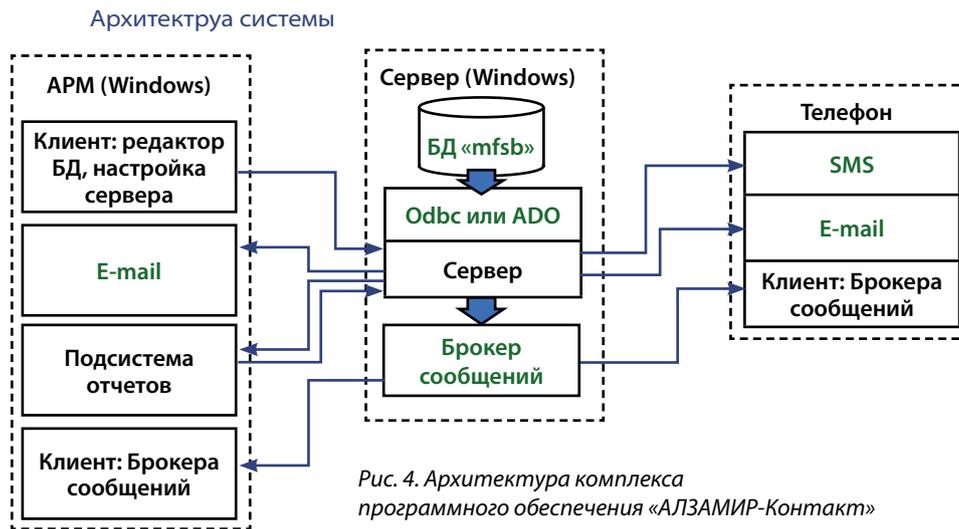


Рис. 3. Комплекс решений по контролю горнотранспортного оборудования и позиционированию персонала

мини-электростанция либо проложен кабель от ближайшего распределительного пункта. Пример компоновки оборудования представлен на рис. 1 и 2.

Система микросейсмического мониторинга IMS позволяет реализовать требования «Правил безопасности...» [1] в части контроля геомеханических и сейсмических процессов, а также решает ряд задач «Правил обеспечения устойчивости бортов и уступов карьера, откосов и отвалов» [2], а именно:

- проведение инструментальных наблюдений за состоянием бортов, уступов и откосов;
- выявление зон участков возможного проявления разрушающих деформаций бортов, уступов и откосов и организация на этих участках стационарных инструментальных наблюдений и (или) дистанционного мониторинга;
- оценка воздействия массовых взрывов на объекты поверхности в границах горных отвалов и на прилегающих к ним территориях.



СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ПЕРСОНАЛА. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РАБОТЫ ОСНОВНОГО ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Системы определения местоположения транспорта и оборудования внедрены на многих угольных разрезах, а определение местоположения персонала не было регламентировано до утверждения новых «Правил безопасности...» [1].

Комплексное решение данного вопроса, а также контроль работы горнотранспортного оборудования возможно осуществить при помощи программно-аппаратного комплекса компании RIT Automation (рис. 3), который можно отнести к системе позиционирования в режиме реального времени с использованием технологий позиционирования: UWB, BLE, GPS и передачи данных по: Wi-Fi, GSM, LTE, Ethernet.

КОМПЛЕКС ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «АЛЗАМИР-КОНТАКТ» («АЛЗАМИР-Контакт»)

При разработке МФСБ предприятия часто сталкиваются с проблемой отсутствия синхронизации систем безопасности, поставленных и смонтированных разными производителями. «АЛЗАМИР-Контакт» имеет универсальные протоколы сбора данных со всех систем отечественного и зарубежного производства в единую базу, где происходят их обработка, анализ и передача данных конечному пользователю (ответственным лицам на ОПО, в управляющую компанию и в Ростехнадзор) по защищенному каналу связи (рис. 4).

Анализ событий в комплексе ПО «АЛЗАМИР-Контакт» осуществляется не на каждой подсистеме в отдельности, а со всех подсистем одновременно, что позволяет определить достоверность события и при возникновении нештатной ситуации выявить причины ее возникновения и не допустить повторения.

ВЫВОДЫ

- Внедрение и правильный подбор систем МФСБ на ОПО, с учетом анализа и оценки возможных рисков пред-

приятия, позволят минимизировать вероятность возникновения аварийной ситуации и, как следствие, значительно снизить финансовые потери предприятия из-за простоев.

- Оперативное информирование персонала и руководства ОПО о произошедших событиях позволит в кратчайшие сроки устранить нарушения и не допустить развития аварийной ситуации.

- Система сбора и анализа данных позволит выявить причины возникновения нештатной ситуации (инцидента или аварии), что позволит не допустить повторения ее в будущем и автоматизировать процесс анализа и оценки рисков.

На основании вышеизложенного ООО «НПО «АЛЗАМИР» предлагает комплексную реализацию п. 558-560 «Правил безопасности» [1]:

- обследование ОПО;
- проектирование расширяемой и масштабируемой системы МФСБ;
- поставка оборудования и программного обеспечения, в том числе специализированного комплекса программного обеспечения для передачи данных в Ростехнадзор и оповещения ответственных лиц разреза (ПО «АЛЗАМИР-Контакт»);
- монтаж и внедрение;
- пусконаладочные работы;
- обучение персонала;
- сервисное и постгарантийное обслуживание систем и оборудования;
- авторский надзор.

Список литературы

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом». Серия 05. Выпуск 55, 2022 г.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьера, откосов и отвалов». Серия 06. Выпуск 11, 2021 г.