С.С. Яковлев

Использование группы мобильных роботов для выполнения операций спасения и эвакуации в сложных климатических условиях

ЦНИИ РТК, Санкт-Петербург,  
syakovlev90@yandex.ru

Спасение терпящих бедствие людей посредством автономных средств очень сложная цивилизационная проблема. В последнее время, в связи с увеличением добычи нефти и газа в прибрежных зонах увеличивается количество аварий и, следовательно, жертв среди персонала. Опыт проведения многочисленных спасательных мероприятий показал, что применение известных средств и методов не отличается эффективностью.

Для климатических условий Арктики характерны следующие погодные особенности: низкие температуры, продолжительный период полярной ночи, сильные порывы ветра и штормы, метели, снежные и образованные движением льдов, ледяные торосы.

Такие условия предъявляют дополнительные требования к надежности систем и заставляют искать более сложные и надежные методы навигации, так как основная цель робототехнической системы спасение людей, промедление или отказ роботов, из-за невозможности производить нормальную навигацию из-за изменчивых погодных условий абсолютно недопустим.

К преимуществам группового подхода можно отнести: больший радиус действия, достигаемый за счет рассредоточения роботов по всей рабочей зоне; более высокая вероятность выполнения задания, достигаемая за счет возможности перераспределения целей между роботами группы в случае выхода из строя некоторых из них.

Группы операций выполняемых роботами во время операции спасения можно разделить на несколько типов, исходя из полученного набора операций, можно определить, что спасательная группировка роботов должна включать следующие типы роботов: мониторов, рабочих, перегрузчиков, транспортные роботы и робот-информатор.

Роботы разведчики выполняют мониторинг на протяжении всего времени работы станции, для обеспечения информации о приближении ее к внештатной ситуации. Сбор наиболее полной информации о состоянии платформы, расположении людей на них, состоянии путей и мест эвакуации, расположение других роботов и их состояние играют важнейшую роль для выбора правильной стратегии поведения во время операции спасения.

Роботы рабочие предназначены для проведения операций обеспечивающих доступ роботов-перегрузчков к спасаемым людям, доступ людей к средствам спасения, расчистка путей для роботов разведчиков, занятых в уточнении состояния платформы. Исходя из этих требований, роботы-рабочие должны представлять собой большие и тяжёлые платформы, на которые можно погрузить достаточное количество требующихся расходных материалов, механизмов и достаточный запас топлива, чтобы его хватило на всё время спасения.

Роботы-перегрузчики применяются для операций перегрузки людей с терпящего бедствие объекта на транспортные роботы. Могут быть разных видов: робот-мост, робот-подъемник, робот-транспортёр. В группу роботов-транспортеров объединены роботы с разной конструкцией и имеющие различное поведение, но такие роботы имеют общую задачу переместить спасаемого из зоны высокой опасности в более безопасное место.

Большие тяжёлые транспортные роботы, снабжённые 15-20 посадочными местами и системой жизнеобеспечения с расчётом на нахождение на борту людей в течение порядка трёх суток. Обеспечение безопасности транспортного робота – одна из целей спасательной группировки, так как в случае его потери вся спасательная операция потеряет смысл.

Робот-информатор представляет собой систему из звуковых устройств (громкоговорителей и динамиков), а также информационную систему, к которой можно подключиться с помощью радиосигнала. Основной задачей такой системы является информирование эвакуирующихся о состоянии платформы и маршрутах эвакуации.

Общий сценарий поведения группы спасательных роботов во время проведения операции спасения и эвакуации должен включать в себя взаимодействие всех роботов системы. Особую роль в таком взаимодействии играет информация, которой обмениваются роботы между собой в процессе спасательной операции. Обеспечить группировку наиболее полной информационной картиной о состоянии платформы, с которой идет эвакуация, состоянии средств спасения, состоянии и местоположении людей, важнейшая задача на этапе эвакуации, которую решает вся группировка в целом.