



CAT® MINESTAR™ DETECT

СВОДКА ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
ОПИСАНИЯ ФУНКЦИЙ И ПРЕИМУЩЕСТВА

ОБ ЭТОМ ДОКУМЕНТЕ

В Cat® MineStar™ Detect предусмотрен ряд пакетов функций, позволяющих настроить систему с учетом уникальных потребностей каждого участка разработки. В документе перечислено несколько предложений в рамках возможностей Detect, описаны конкретные функции и показаны преимущества.



ДЕТЕКТ

Detect, один из наборов функций Cat MineStar, позволяет лучше понять окружение, в котором работает управляемое оборудование. В результате повышается безопасность, а оператор действует более уверенно. Система предоставляет информацию о находящихся рядом людях и объектах, и может быть также настроена на предоставление ценных сведений о состоянии рабочей площадки и о другом оборудовании или технических средствах, работающих в этой области. Detect обеспечивает обзор ближайшего окружения оборудования с ручным или дистанционным управлением, будь то мобильная машина или стационарная установка.

С помощью Detect предприятия могут выбирать наборы функций для настройки системы в соответствии со своими уникальными потребностями. Подсистема Detect является полностью масштабируемой и тесно интегрированной с другими наборами функций Cat Minestar. Эта подсистема развивается вместе с производственной площадкой, способствуя повышению безопасности работы.

CAT MINESTAR

Cat MineStar — наиболее разносторонняя и полностью интегрированная система управления работой шахты и мобильного оборудования во всей отрасли. Технологии Cat MineStar позволяют отслеживать, контролировать и управлять всеми техническими средствами, обеспечивая обзор состояния парка машин, вплоть до отдельных деталей.

Detect эффективно обменивается данными с другими подсистемами Cat MineStar, которые могут использоваться отдельно или в различных сочетаниях для создания всесторонней технологической системы, масштабируемой и настраиваемой с учетом потребностей организации горных предприятий любого размера, типа или сложности.

СОДЕРЖАНИЕ

	VISION
3	Система
	OBJECT DETECTION
4	Система
8	Формирование аварийных сигналов
10	Применимость машины
	PROXIMITY AWARENESS
11	Система
11	Зоны
13	Формирование аварийных сигналов
15	Функции бортовых подсистем
16	Программное обеспечение офиса
17	Интеграция

VISION

СИСТЕМА

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Дисплей	Встроенный дисплей с высоким разрешением на 16,5 см (6,5 дюймов) защищен от ударов и вибрации, а также герметизирован для предохранения от пыли и влажности. Дисплей подсистемы Proximity Awareness имеет общий пользовательский интерфейс с подсистемами Vision и Object Detection.	Интуитивно понятный пользовательский интерфейс дисплея позволяет операторам видеть изображение с камеры, которое занимает 90% экрана.
Видеокамеры	На каждой машине установлены одна или несколько камер NTSC на 24 В с обзором 115 градусов. На моделях больших карьерных самосвалов 785–797 имеются четыре камеры, по одной на каждой стороне машины. На моделях самосвала 777 и младших предусмотрены конфигурации с количеством камер от двух до четырех. На вспомогательных машинах имеется единственная камера в задней части.	Видеокамеры обеспечивают дополнительный обзор, позволяя операторам быстро идентифицировать объекты, не покидая кабину. (Подсистема Vision может применяться отдельно или дополняться радаром для работы с функциями Object Detection и/или Proximity Awareness.)

OBJECT DETECTION

СИСТЕМА

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Дисплей	Встроенный дисплей с высоким разрешением на 16,5 см (6,5 дюймов) защищен от ударов и вибрации, а также герметизирован для предохранения от пыли и влажности. Дисплей подсистемы Proximity Awareness имеет общий пользовательский интерфейс с подсистемами Vision и Object Detection.	Интуитивно понятный пользовательский интерфейс дисплея позволяет операторам просматривать изображение с видеокамеры, занимающее 90% основного экрана. Таким образом, операторы могут легко идентифицировать обнаруженные объекты. Линии приближения соответствуют пяти уровням предупреждений с учетом тормозного пути машины с индикаторами в нижней части, которые показывают, в каком направлении находится обнаруженный объект (спереди, сбоку или сзади).
Видеокамера	Видеокамера позволяет операторам видеть объекты, обнаруженные радаром. Вид на дисплее автоматически переключается на ту камеру, которая показывает объект, находящийся в направлении сближения с машиной. Вид на дисплее можно также переключить на выбранную камеру, если радары входят в режим простоя. Вид с камеры доступен всегда, даже если радары перешли в режим простоя.	Эта функция позволяет постоянно видеть изображение с видеокамеры и предупреждать операторов о реальных угрозах, поскольку вид на дисплее переключается, только если машина движется в направлении к обнаруженному объекту.

OBJECT DETECTION

СИСТЕМА

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Радар	Применяемые радары среднего диапазона со сверхширокой полосой пропускания (UWB, Ultra Wide Band), которые идеально подходят для многих областей применения, предоставляют важную информацию о состоянии и направлении перемещения объектов для подсистемы Object Detection. Эти радары являются всепогодными и предназначены для горнодобывающих предприятий.	В отличие от других решений, которые требуют разметки объектов, радары используются для обнаружения всех опасностей. Конфигурация машины каждой модели настроена на создание оптимальной области покрытия радаром.
Состояние и предупреждения	<p>Эта функция показывает состояние системы и позволяет узнать, какой аварийный сигнал был заглушен и с какой камеры поступает изображение.</p> <p>Индикаторы состояния включают:</p> <ul style="list-style-type: none">» Активность (зеленый). Оператор получает предупреждения о ближайших объектах, если машина стоит, движется вперед или назад.» Ожидание (желтый). Это предупреждение возникает при простое системы. При этом учитывается скорость или пройденное расстояние (см. конфигурацию системы).» Неисправность (красный). Оператор оповещается аварийным сигналом. Неисправность возникает в результате потери связи с одним или несколькими радаром, сбоя канала передачи данных Cat Data Link или нарушения питания.	Функция контроля состояния системы позволяет водителям быстро определять, является ли система активной, простаивающей или неисправной.

OBJECT DETECTION

СИСТЕМА

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Конфигурация	Настройка конфигурации системы осуществляется с помощью программы Cat ET для согласования требований рабочей площадки с параметрами режима ожидания, задержки включения системы, аварийного режима, языка и автоматического затенения.	Эта функция позволяет гибко реагировать на потребности клиента и гарантирует применение согласованной конфигурации для всех машин на рабочей площадке и предотвращение путаницы.
Переход в режим ожидания с учетом расстояния	Радары переходят в режим ожидания после прохождения машиной не менее 20 м (65,6 футов) и снова становятся активными, когда машина полностью останавливается или оператор переключает передачу. Может быть установлено время задержки, чтобы не происходила повторная активация вслед за указанными интервалами простоя машины.	Благодаря применению этой функции система может оставаться в режиме ожидания во время кратких остановок на перекрестках, что способствует сокращению количества тревожных сигналов.
Переход в режим ожидания с учетом скорости	<p>На больших внедорожных самосвалах моделей 785–797 радары переходят в режим ожидания после превышения машиной скорости 8 км/ч (5 миль в час).</p> <p>На внедорожных самосвалах моделей 777 и младше радары переходят в режим ожидания после превышения машиной скорости 11,3 км/ч (7 миль в час).</p> <p>Радары возвращаются в активное состояние после того, как скорость машины становится равной 4,8 км/ч (3 мили в час) и меньше.</p>	Переход в режим ожидания с учетом скорости обеспечивает перевод системы в активное состояние без полной остановки. Это удобно, если работа ведется рядом с топливозаправочной площадкой или производственным участком.

OBJECT DETECTION

СИСТЕМА

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Ночной режим	Эта функция позволяет снизить яркость экрана до минимума.	С помощью ночного режима оператор может быстро сменить настройку яркости, чтобы уменьшить засветку и не отвлекаться во время движения ночью.
Система промывки радара	В системе промывки радара и камеры предусмотрен стойкий к ультрафиолетовому излучению бак емкостью 95 л (25 галл.). Система настраивается для промывки передних, задних или боковых радаров и камер. Все комплектующие являются коррозионностойкими, и система допускает применение раствора на основе алкоголя.	Эта функция экономит время, позволяя оператору очищать радары и камеры одним нажатием кнопки в кабине.

OBJECT DETECTION

ФОРМИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Линии приближения	<p>Линии приближения указывают расстояние до обнаруженного объекта, предоставляя несколько уровней предупреждений.</p> <ul style="list-style-type: none">» Одна желтая линия. Зона предостережения 1 — 10–20 м (33–66 футов) от передней или задней части машины» Две желтые линии. Зона предостережения 2 — 8–10 м (26–33 фута) от передней или задней части машины» Три желтые линии. Зона предостережения 3 — 6–8 м (20–26 футов) от передней или задней части машины» Четыре красные линии. Критическая зона — 4–6 м (13–20 футов) от передней или задней части машины» Сплошная, мерцающая красная линия. Зона останова — 2–4 м (6,5–13 футов) от передней, задней или боковой части машины	<p>Эта функция позволяет операторам узнать, насколько близко расположен объект и приближается ли он или удаляется, чтобы понять, как реагировать.</p>
Непрерывный тревожный сигнал	<p>Непрерывный тревожный сигнал обеспечивает звуковое предупреждение, начиная с обнаружения уровня три, или с трех желтых сегментов. Частота аварийного звукового сигнала повышается после обнаружения объекта в критической зоне, или с четырех красных сегментов. Обнаружение объектов в зоне останова или в зоне пяти красных сегментов приводит к выработке непрерывного аварийного звукового сигнала.</p>	<p>Эта функция обеспечивает выработку звукового тревожного сигнала при обнаружении объектов, расположенных дальше от машины, поэтому оператор получает предупреждение раньше. Аварийный сигнал звучит до тех пор, пока объект все еще обнаруживается.</p>

OBJECT DETECTION

ФОРМИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Прерывистый тревожный сигнал	Прерывистый тревожный сигнал обеспечивает выработку звукового предупреждения, начиная с обнаружения в критической зоне; в этом состоит отличие от обнаружения уровня три. После того как объект обнаруживается в критической зоне, вырабатываются два аварийных сигнала с продолжительностью по полсекунды. При обнаружении объектов в зоне останова вырабатывается один полусекундный аварийный сигнал.	Прерывистые тревожные сигналы предупреждают об объектах, более близко расположенных к машине. Они возникают не столь часто, и непрерывный звуковой сигнал не вырабатывается, чтобы оператор меньше отвлекался.
Подтверждение	Для отключения аварийного сигнала используется кнопка подтверждения. Нажимая эту кнопку, оператор подтверждает обнаружение объекта. Данная функция доступна, только если аварийный сигнал активен, и автоматически выключается при изменении направления движения (вперед/назад) или после перехода системы в режим ожидания. Если объект все еще присутствует или появляется новый объект, система снова вырабатывает аварийный звуковой сигнал.	Эта функция удобна при работе на близком расстоянии от других машин, поскольку ограничивает количество аварийных сигналов и меньше отвлекает оператора.

OBJECT DETECTION

ФОРМИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Отключение звука	Эта функция, предназначенная для больших колесных погрузчиков, позволяет оператору выключить звук аварийного сигнала на время до одного часа.	Функция отключения динамиков является удобной при работе на близком расстоянии от других машин в течение продолжительного времени, поскольку оператор меньше отвлекается.

ПРИМЕНИМОСТЬ МАШИНЫ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Другие машины изготовителей комплектного оборудования (OEM, original equipment manufacturer)	Мы поддерживаем определенные модели OEM. Обратитесь к региональному представителю по технологиям для получения дополнительных сведений.	После внедрения подсистемы Object Detection на всех машинах горнодобывающие предприятия получают возможность пользоваться единым, масштабируемым продуктом.

PROXIMITY AWARENESS

СИСТЕМА

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Дисплей	Встроенный дисплей с высоким разрешением на 16,5 см (6,5 дюймов) защищен от ударов и вибрации, а также герметизирован для предохранения от пыли и влажности. Дисплей подсистемы Proximity Awareness имеет общий пользовательский интерфейс с подсистемами Vision и Object Detection.	Дисплей позволяет операторам просматривать схемы горного предприятия, зоны, ограничения скорости, маршруты движения машины и местоположения других машин. После установки подсистем Vision и Object Detection происходит их интеграция в интерфейс дисплея.

Система GNSS средней точности	Эта функция предоставляет информацию позиционирования для подсистемы Proximity Awareness.	Позиционирование происходит с точностью до долей метра, поэтому выработка тревожных сигналов о приближении объектов становится более точной.
-------------------------------	---	--

ЗОНЫ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Зоны	Эта функция предоставляет возможность создавать зоны нескольких типов на карте шахты. Все зоны настраиваются с учетом класса машины. После вхождения в зону на бортовой дисплей могут передаваться сообщения. Если зона отмечена как запретная, то каждое нарушение фиксируется в офисном приложении.	Функция учета зон предоставляет операторам важную информацию и повышает безопасность рабочей среды.

PROXIMITY AWARENESS

ЗОНЫ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Ограничение скорости	Эта функция позволяет устанавливать ограничения скорости для дорог, зон и классов машин. Нарушения скоростного режима обозначаются значком ограничения скорости в области состояния. Кроме того, в верхней правой части дисплея отображается текущая скорость машины. События превышения скорости фиксируются в офисном приложении.	Контроль ограничений скорости способствует повышению безопасности, поскольку операторы получают предупреждения, если превышают установленные администратором безопасные рабочие скорости хода.
Запретные зоны	После вхождения машины в запретную зону операторы получают визуальное и звуковое предупреждение. Конфигурация запретных зон настраивается с учетом класса машин, а нарушения фиксируются в офисном приложении.	Эта функция предупреждает операторов о вхождении в зону с ограниченным доступом.
Предупреждения об угрозе	Эта функция предоставляет операторам возможность передавать со своей машины информацию об угрозах. Типы угроз определены в офисе и могут быть выбраны на бортовом дисплее.	Благодаря тому, что операторы могут отмечать угрозы на своем бортовом дисплее, безопасность повышается. Информация может передаваться на все машины, чтобы операторы были оповещены об опасности.
Машина	Эта функция позволяет определять контуры корпуса машины и задавать запретные зоны, проводя границу вокруг машины. Зоны используются для выработки предупреждений, если другие машины подходят слишком близко.	С помощью этой функции можно создать вокруг машины несколько зон, активирующих тревожный сигнал, если другая машина подходит слишком близко.

PROXIMITY AWARENESS

ФОРМИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Аварийные сигналы	Аварийные сигналы вырабатываются при возникновении таких событий, как приближение, вхождение в запретную зону, нарушение скоростного режима и потеря связи. Аварийные сигналы могут быть визуальными и звуковыми.	Аварийные сигналы позволяют оператору получать важные предупреждения, например, связанные с возможным столкновением, приближением к другой машине, вхождением в запретную зону, нарушением скоростного режима, обнаружением сигналов бедствия и угроз.
Низкоприоритетные сигналы	Низкоприоритетные аварийные сигналы состоят из единственного звукового сигнала и желтого значка приближения; они вырабатываются при обнаружении пересечения путей двух или нескольких машин.	Оператор получает предупреждение о потенциальных столкновениях и видит предполагаемые пути движения на дисплее в кабине.
Высокоприоритетные сигналы	Аварийные сигналы с высоким приоритетом состоят из двух полусекундных звуковых сигналов и красного значка приближения; они вырабатываются при обнаружении вхождения корпуса машины в запретную зону другой машины.	Оператор получает предупреждение о столкновении, которое может возникнуть, если немедленно не предпринять действия по его предотвращению.
Аварийный сигнал критического уровня	Аварийный сигнал критического уровня состоит из одного полусекундного звукового сигнала и красного значка приближения; он вырабатывается при обнаружении пересечения двух или нескольких зон вокруг корпусов машин.	Оператор получает предупреждение о неизбежном столкновении, если машина не будет немедленно остановлена.

PROXIMITY AWARENESS

ФОРМИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Предполагаемый путь движения	Система рассчитывает предполагаемый путь движения машины с учетом направления и скорости.	Эта функция позволяет определить путь движения, показывая на дисплее в кабине шаблон в виде шахматной доски, если пути двух или нескольких машин пересекаются.
Фильтр класса машины	Можно задать фильтр класса машины, чтобы сократить количество тревожных сигналов при взаимодействии двух или нескольких классов машин, например, самосвалов с погрузочными машинами или экскаваторов с машинами для очистки. Фильтр исключает все звуковые тревожные сигналы, кроме тех, которые касаются наиболее опасных ситуаций при сближении корпусов машин.	Эта функция сокращает количество тревожных сигналов, связанных с выполнением операций, при которых сближение машин обусловлено самим характером выполняемой работы, например, погрузки.

PROXIMITY AWARENESS

ФУНКЦИИ БОРТОВЫХ СИСТЕМ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Вход в бортовую систему	Эта функция позволяет оператору зарегистрироваться перед использованием оборудования. Данные об обнаруженных нарушениях передаются оператору в офисе.	Регистрация в системе способствует повышению ответственности оператора и позволяет накапливать сведения о соблюдении скоростного режима, событиях сближения и нарушении запретных зон.
Передача сообщений оператору	Операторам после входа в зону передаются текстовые сообщения, содержащие важную информацию или сведения о том, какие корректирующие действия необходимо предпринять.	Передача сообщений — быстрый и простой способ взаимодействия с операторами.
Маркировка угроз	Эта функция позволяет операторам отмечать опасные участки на шахте, предупреждая других о том, что нужно избегать этих областей или действовать с осторожностью. Источники опасности можно преобразовать в офисе в зоны и управлять ими соответствующим образом.	Повышается безопасность рабочей площадки, поскольку все операторы получают возможность отмечать выявленные угрозы и получать о них информацию.
Сигнал бедствия	Операторы могут активировать уведомления с сигналом бедствия, которые содержат сведения о критической ситуации, выполнять широковебательную рассылку по другим машинам и оповещать персонал офиса о потенциально критической ситуации.	Эта функция обеспечивает возможность уведомления о критических событиях. Персонал офиса получает сведения через клиентское приложение, а на локальные машины поступают уведомления через бортовой дисплей.

PROXIMITY AWARENESS

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОФИСА

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Настройка машины	Эта функция обеспечивает настройку машины, определение класса машины, ограничение скорости, задание зон вокруг корпуса машины, запретных зон для машины, способы определения дальнейшего пути и предполагаемого пути на основе параметров движения.	Настройка производится из одной точки с возможностью беспроводной передачи файлов на машину, поэтому эффективность повышается.
Определяемый пользователем макет	Пользователи могут создавать представления персональных рабочих столов.	С помощью этой функции пользователь может просматривать важную информацию, непосредственно касающуюся его работы. Предусмотрено сохранение и восстановление информации при закрытии и открытии приложения.
Управление данными о событиях	Эта функция обеспечивает сбор данных о событиях, таких как сближение, нарушение скоростного режима, вход и выход из запретной зоны, вход и выход из системы и даже предупреждения об обнаружении объектов радаром, если установлена подсистема Object Detection. Ведется накопление данных о типе события, машине, операторе, действии (начало или конец события, изменения условий) и положении.	События можно группировать, сохранять и воспроизводить на модели шахты. Эта информация полезна для анализа трафика на рабочей площадке, обучения или реконструкции происшествий.
Системное администрирование	В программном обеспечении офиса предусмотрено добавление и сопровождение данных об операторах, пользователях, планировании заданий и обновлениях удаленной машины.	С помощью этой функции обеспечивается создание единой точки администрирования, которая совместно применяется с MineStar Fleet.

PROXIMITY AWARENESS

ИНТЕГРАЦИЯ

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВО
Интеграция с подсистемой Object Detection	В подсистемах Object Detection и Proximity Awareness применяется один и тот же дисплей, установленный в кабине, и формируются сообщения о событиях, связанных с происшествиями, которые передаются в приложение офиса.	На основе этой функции формируется единое, интегрированное решение Detect.
Интеграция с подсистемой Fleet	В подсистемах Detect и Fleet используется общее оборудование, включая дисплей, GNSS средней точности (Global Navigation Satellite System, Глобальная навигационная спутниковая система) и модуль интерфейса (в случае необходимости). В пользовательский интерфейс дисплея встроена поддержка Object Detection, Proximity Awareness и Fleet.	Благодаря использованию общей платформы оборудования достигается существенное уменьшение стоимости.

