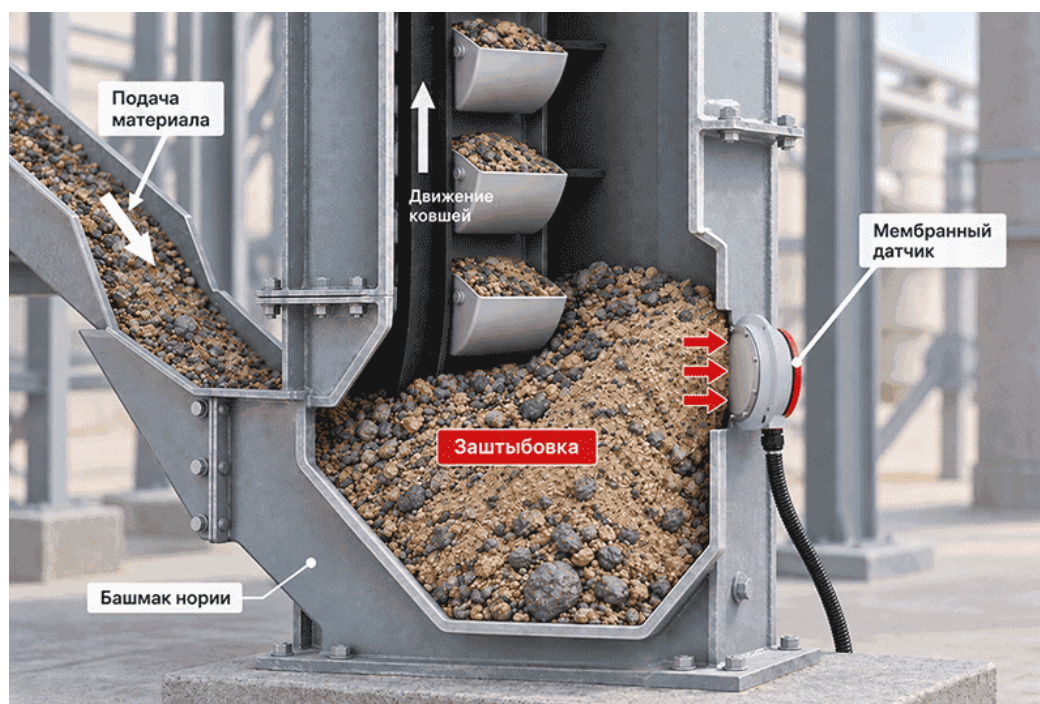


Датчик заштыбовки ковшового конвейера инертных материалов

Заштыбовка возникает, когда продукт перестает нормально уходить из зоны загрузки или разгрузки и начинает скапливаться внутри оборудования. Причиной может стать забитая течка, нарушение выгрузки, чрезмерная подача, зависание влажного продукта, попадание крупной фракции или остановка следующего участка линии.

Для нории особенно опасно заполнение нижней части – башмака. Ковши продолжают двигаться через нарастающий слой продукта, сопротивление увеличивается, растет нагрузка на привод и тяговый узел.

Такой процесс можно контролировать по появлению подпора в заранее выбранной точке. Для этого на корпусе устанавливают мембранный сигнализатор, который срабатывает при достижении аварийного уровня.



Как обнаружить заштыбовку ковшового конвейера

В штатном режиме продукт поступает в башмак, захватывается ковшами и перемещается вверх. На выбранной контрольной отметке постоянного давления на чувствительный элемент нет.

При нарушении отвода уровень начинает расти. Когда продукт достигает мембраны, она прогибается и воздействует на встроенный микропереключатель. Выходной контакт меняет состояние, после чего система управления получает дискретный сигнал о подпоре.

После освобождения контролируемой зоны мембрана возвращается в исходное положение, а контакт переключается обратно.



По такому принципу работает [мембранный датчик подпора INNOLevel IL-MS-Ex](#). Его можно использовать для защиты оборудования с сыпучими средами от забивания, в том числе для контроля башмака нории.



Почему контроль подпора не стоит заменять контролем тока двигателя

Рост тока привода может указывать на повышение механической нагрузки, но это косвенный признак. Значение тока зависит от производительности, состояния механики, характеристик продукта и режима работы двигателя.

Мембранный сигнализатор фиксирует другое событие – появление продукта на аварийной отметке. Поэтому он позволяет определить именно развитие подпора, а не только его возможные последствия для привода.

В ответственных системах оба способа можно использовать совместно: ток двигателя – для оценки нагрузки, сигнализатор заштыбовки – для контроля состояния технологического тракта.

Где устанавливать датчик заштыбовки

Основное место установки на ковшовом конвейере – стенка башмака нории. Высоту выбирают так, чтобы при нормальной работе продукт не создавал постоянного давления на мембрану, а при росте уровня срабатывание происходило до опасного заполнения корпуса.

Другие возможные точки – перегрузочная течка, приемный патрубок, участок перед входом в ковши или самотек после разгрузочной части.

При выборе места стоит проверить:

- проходит ли через эту зону основной поток;
- на какой отметке начинается опасный подпор;
- не будет ли крупная фракция постоянно ударять по мембране;
- останется ли доступ для осмотра и регулировки;
- сможет ли слой продукта создать достаточное давление;
- не образуется ли рядом локальная зона, которая остается заполненной даже при нормальной работе.

Нежелательно размещать сигнализатор непосредственно в интенсивном потоке. В этом случае возможны срабатывания от обычного движения продукта, а не от реального затора.





Подходит ли IL-MS-Ex для песка, щебня и гравия

Для инертных сред важны два основных параметра: насыпная плотность и размер фракции. IL-MS-Ex рассчитан на продукты с насыпной плотностью от 300 г/л и размером частиц до 30 мм. Мембрана выполнена из нержавеющей стали, что особенно важно при работе с песком, щебнем и гравием: такие материалы интенсивно изнашивают резиновые мембраны, тогда как металлическая лучше переносит длительное абразивное воздействие. Поэтому такой способ контроля хорошо подходит для большинства распространенных инертных материалов, однако перед выбором оборудования необходимо сверить их фактическую плотность и фракционный состав.

Параметр IL-MS-Ex	Значение	Что учитывать в проекте
Минимальная насыпная плотность	300 г/л	Продукт должен создавать достаточное давление на мембрану
Максимальный размер частиц	30 мм	Крупный щебень требует отдельной оценки
Рабочая температура	-40...+80 °C	Подходит для широкого диапазона производственных условий
Степень защиты	IP65	Корпус защищен от пыли и водяных струй
Материал мембраны	Нержавеющая сталь	Чувствительная часть рассчитана на промышленную эксплуатацию
Выход	SPDT	Можно подключать к дискретным цепям автоматики
Коммутируемая нагрузка	до 10 А, 220 В AC	Контакт подходит для типовых цепей управления
Присоединение	Фланец Ø155 мм	На корпусе необходимо предусмотреть монтажное место
Исполнение	Взрывозащищенное	Может применяться там, где проект требует Ex-оборудование



Что делать, если щебень крупнее 30 мм

При крупной фракции нельзя ориентироваться только на высокую плотность продукта. Большой камень создает ударную и точечную нагрузку, которая отличается от давления сформировавшегося слоя.

Если в потоке встречаются частицы крупнее допустимых, можно перенести контроль в другую зону, предусмотреть защиту от прямого удара либо выбрать иной способ обнаружения затора.

Защитный элемент не должен полностью перекрывать воздействие подпора на мембрану. Иначе сигнализатор перестанет выполнять свою основную функцию.

Почему для нории подходит мембранный принцип

При контроле заштыбовки не требуется непрерывно измерять уровень с высокой точностью. Автоматике достаточно определить, достиг ли продукт аварийной отметки.

У мембранной схемы есть несколько практических преимуществ:

- работа не зависит от прозрачности среды;
- пыль не влияет на оптический канал, поскольку его нет;
- не требуется непрерывное измерение уровня;
- выход сразу имеет дискретное состояние;
- для чувствительного элемента IL-MS-Ex не нужно отдельное питание;
- чувствительность можно настроить под условия конкретной установки.

IL-MS-Ex срабатывает за счет механического воздействия на мембрану и микропереключатель. При этом надежность контроля во многом определяется не только самим прибором, но и правильным выбором точки монтажа.

Если сигнализатор установлен в зоне постоянного воздействия потока, настройка чувствительности не всегда позволяет исключить ложные срабатывания.

Как подключить IL-MS-Ex к автоматике ковшового конвейера

SPDT – это переключающий контакт с общим, нормально замкнутым и нормально разомкнутым выводами. Благодаря этому можно выбрать нужную логику подключения к ПЛК или релейной схеме.

Типовой алгоритм для нории выглядит так:

1. Конвейер работает в штатном режиме.
2. В башмаке начинает повышаться уровень продукта.
3. При достижении контрольной отметки мембрана IL-MS-Ex прогибается и воздействует на микропереключатель.
4. ПЛК получает сигнал о заштыбовке.
5. Подача на конвейер прекращается.



6. Привод останавливается в соответствии с заданным алгоритмом, включается аварийная сигнализация.

7. После очистки оборудования и возврата контакта в нормальное состояние разрешается повторный запуск.

Если в выбранной зоне возможны кратковременные удары отдельных частиц, в ПЛК можно предусмотреть небольшую задержку подтверждения сигнала. Ее нельзя делать слишком большой: за время фильтрации уровень не должен успеть подняться до опасной отметки.

Контроль заштыбовки и взрывоопасная пыль

IL-MS-Ex выполнен во взрывозащищенном исполнении с маркировкой Ex ta/tb IIIC T115°C Da/Db X и может использоваться во взрывоопасных пылевых средах.

Необходимость такого исполнения определяется условиями конкретного объекта, составом пыли и проектной классификацией зоны.

При монтаже Ex-оборудования также необходимо соблюдать требования к кабельным вводам, заземлению, уравниванию потенциалов и сохранению заявленной степени защиты корпуса.

Что проверить перед вводом датчика в эксплуатацию

Перед окончательным выбором [датчика заштыбовки](#) необходимо сопоставить характеристики прибора с реальными условиями работы. В первую очередь проверяют насыпную плотность, максимальную фракцию, температуру, требования по взрывозащите и геометрию зоны возможного подпора.

После монтажа желательно провести испытание с реальным продуктом. В безопасном режиме создают контролируемое накопление и проверяют момент срабатывания, прохождение сигнала в ПЛК и работу всей цепи блокировки.

При выборе решения ключевыми остаются три условия: параметры продукта должны соответствовать рабочему диапазону прибора, точка монтажа должна отражать развитие опасного подпора, а работу системы необходимо проверить после установки на реальном материале.

