

Юрий Широков

# На все случаи жизни: промышленные устройства ввода для экстремальных условий

## Часть 2

Средства вычислительной техники всё чаще используются в сферах человеческой деятельности, где невозможно применение незащищённых устройств, а значит, потребность в специально разработанных для функционирования в жёстких условиях приборах растёт. Ужесточаются и предъявляемые к ним требования. В продолжении статьи о защищённых устройствах ввода мы проиллюстрируем это на примере нескольких моделей клавиатур, мышей, трекболов и джойстиков для промышленного применения.

Во второй части статьи мы рассмотрим некоторые интересные модели защищённых устройств компаний iKey, NSI и InduKey более подробно.

### Короткоходовые промышленные клавиатуры

Короткий ход клавиш зачастую более удобен для работы. Кроме того, благодаря короткому ходу клавиш клавиатуру значительно проще сделать защищённой от попадания влаги и пыли. Именно поэтому практически все клавиатуры для жёстких условий эксплуатации делаются короткоходовыми. В свою очередь, короткоходовые клавиатуры могут быть на основе механических переключателей-кнопок и на основе мембранных контактов. Большинство клавиатур для специальных применений – мембранные, так как этот тип конструкции проще и дешевле в производстве. Распространённым вариантом устройства мембранной клавиатуры является конструкция кнопок, когда каждая клавиша представляет собой небольшой ку-

пол. Принцип действия мембранной клавиатуры прост: при нажатии на клавишу-купол, выполненную из эластичного материала, она прогибается, и токопроводящий элемент, прикреплённый к её обратной стороне, замыкает расположенные под клавишей контакты. Таким образом контроллер клавиатуры определяет нажатие. Длина хода клавиш таких клавиатур в силу их кон-

структивных особенностей, как правило, невелика и составляет единицы миллиметров. Конструктивно такие клавиатуры устроены значительно проще традиционных кнопочных, но простота их конструкции, как ни странно, не влечёт за собой увеличение рабочего ресурса: средний ресурс нажатий на кнопку такого устройства (для бытовых моделей) обычно находится в пределах 1 миллиона. Но если рассматривать устройства именитых производителей, то тут ситуация значительно лучше. Например, клавиатура модели TKS-030c-KGEN производства InduKey (рис. 1) гарантированно выдерживает около 3 млн нажатий на каждую кнопку. У InduKey есть также модели с позолоченными контактами кнопок, что повышает надёжность и увеличивает рабочий ресурс. Кстати, для промышленных клавиатур такого типа обычно характерны повышенная степень пыли- и влагозащищённости и расширенный диапазон рабочих температур. Например, упомянутая модель обладает степенью защиты IP65 и работает в диапазоне температур  $-25...+70^{\circ}\text{C}$ .

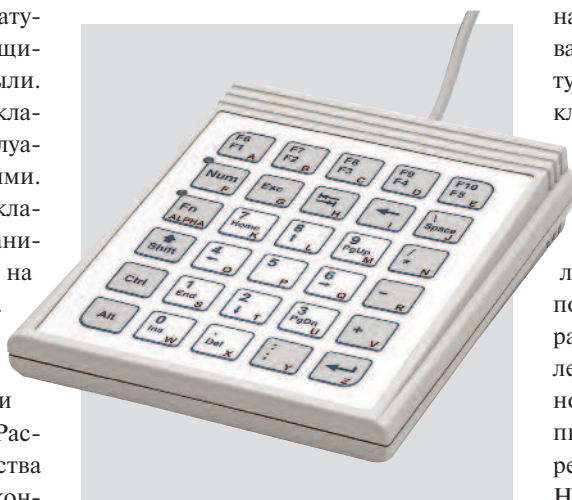


Рис. 1. Защищённая промышленная клавиатура TKS-030c-KGEN



Рис. 2. Клавиатура для 19" стойки GETT TKS-088с-TOUCH-SCHUBL



Рис. 3. Модель с трекболом для 19" стойки KS18328

### Модели для 19" стойки

Модели с коротким ходом клавиш хорошо подходят для монтажа в 19" стойку. Примером такого изделия служит TKS-088с-TOUCH-SCHUBL (рис. 2). Эта 88-клавишная клавиатура также имеет степень защиты IP65 и выполнена в алюминиевом корпусе, стойком к коррозии. Модель оборудована встроенной сенсорной панелью с разрешением 1400 dpi. Имеются в ассортименте InduKey и клавиатуры со встроенным трекболом, также монтируемые в 19" стойку (рис. 3). Промышленная клавиатура из силиконовой резины Rackdrawer RDC-1000 со 114 клавишами и полно-размерной цифровой клавиатурой имеет стандартный размер и 14-дюймовые направляющие для монтажа в стойку глубиной 15".

### Клавиатуры iKey для защищённых планшетов

С развитием автономных беспроводных решений всё актуальнее становится вопрос оснащения различных гаджетов беспроводными же автономными клавиатурами. Компания iKey® представила первую подключаемую Bluetooth®-совместимую защищённую клавиатуру BT-80-03 (рис. 4), предназначенную для

использования совместно с любым планшетом под управлением Android, Windows или iOS. Эта компактная клавиатура с покрытием из силиконовой резины (IP67) имеет толщину менее дюйма, что делает её очень удобным решением для работы с планшетами. Благодаря алгоритму сопряжения в одно касание клавиатура приходит в рабочее состояние менее чем за 30 секунд. Встроенная красная подсветка, включаемая отдельной кнопкой, делает BT-80-03 хорошим решением в условиях низкой освещённости. Для продления срока службы батареи подсветка имеет автоматическое отключение через 10 секунд бездействия устройства. Питание клавиатуры осуществляется от встроенного литий-ионного аккумулятора ёмкостью 3450 мА·ч, подзаряжаемого при помощи стандартного USB-порта, расположенного на задней стороне изделия. При среднем режиме использования полной зарядки встроенного аккумулятора хватает приблизительно на 8 недель работы. BT-80-03 поставляется с монтажной системой VESA и дополнительным магнитным креплением, что делает этот комплект подходящим решением для использования в автомобиле и на медицинских тележках. Стоит

упомнить и о надёжности клавиатуры: каждая её механическая клавиша гарантированно выдерживает более 10 млн циклов нажатий.

### Стеклённые сенсорные панели

Стеклённая клавиатура даёт совершенно иное ощущение работы, чем традиционная. Но для чего вообще нужны стеклённые или сенсорные клавиатуры? В чём преимущества этого материала, и что он даёт пользователям?

Рабочие поверхности из стекла появились около 15 лет назад благодаря инновационной деятельности Apple. Первые настольные клавиатуры со стеклённой поверхностью были выпущены примерно в то же время и были, скорее, диковинкой, чем рабочим инструментом, хоть и выполняли все функции традиционной клавиатуры ПК. С 2010 года благодаря развитию сенсорных технологий они пережили бум, который продолжается и сегодня. Любой тип стекла, который используется для устройств управления и, следовательно, для сенсорной клавиатуры, относится к сортам технического стекла. Поскольку клавиатуры работают в ёмкостном режиме, стекло изначально должно удовлетво-



Рис. 4. Bluetooth®-совместимая защищённая клавиатура BT-80-03



Рис. 5. Стеклённая клавиатура в составе рабочей станции ПК



Рис. 6. Сенсорная панель TKR-086-TOUCH-PANEL

рять физическим требованиям, предъявляемым сенсорными датчиками: не иметь металлических включений или воздушных зазоров. Обычное стекло также непригодно, потому что оно недостаточно прочное. Материал для клавиатуры выбирается разной толщины и обрабатывается по-разному в зависимости от типа продукта и того, где он будет использоваться. Сенсорные клавиатуры, которые используются и устанавливаются в промышленных помещениях, имеют прочную стеклянную переднюю панель толщиной не менее трёх миллиметров, что позволяет им выдерживать жёсткие условия окружающей среды. Они также обычно подвергаются термической закалке. Искусственное напряжение создаётся с помощью процессов нагрева и охлаждения, что обеспечивает высокую степень сопротивляемости ударам, изгибу и царапанию, а также высокий уровень сопротивления тепловому воздействию. Сенсорные клавиатуры, которые используются в составе рабочих станций ПК, имеют очень тонкую стеклянную поверхность, как в смартфонах (рис. 5). Стекло получает высокую степень напряжения поверхности за счёт химического отпуска, который достигается с помощью процесса ионного обмена. Это делает его гораздо менее чувствительным к механическим воздействиям, чем необработанное стекло. Gorilla Glass – хороший пример этого типа стекла.

Рассмотрим сенсорную панель TKR-086-TOUCH-PANEL (рис. 6). Эта складная стеклянная клавиатура для настенного монтажа выполнена по новейшей ёмкостной технологии и соответствует самым строгим гигиеническим стандартам. Ключевыми особенностями сенсорной панели InduSense® являются полностью гладкая рабочая поверхность из стекла и продуманный дизайн. Панель заключена в лёгкий и прочный алюминиевый корпус с порошковым покрытием. Панель может с

успехом использоваться в операционной, лаборатории или чистой комнате, на рабочих местах в пищевой, фармацевтической и химической промышленности. Благодаря возможности складывать панель она может быть легко интегрирована в существующие системы (рис. 7). Клавиатура имеет дополнительную выдвижную рабочую поверхность для мыши, смартфона или документов. Стеклянная поверхность позволяет легко чистить и дезинфицировать устройство, так как клавиатура имеет степень защиты IP65 по фронтальной панели. Устройство имеет специальную функцию блокировки клавиш во избежание ложных срабатываний в процессе чистки и дезинфекции, а для напоминания о необходимости очистки поверхности служит специальный светодиодный индикатор, срабатывающий после 10 000 нажатий клавиш. С клавиатурой можно работать в защитных перчатках из латекса или силикона. Чувствительность устройства к прикосновениям настраивается индивидуально, что также улучшает эргономичность работы с ней.

Стеклянные панели, аналогичные описанной по своим характеристикам, могут быть изготовлены и для встраивания. Примером может служить модель TKR-103-TOUCH-ADH(C)-USB, предназначенная для монтажа в столешницы. Её выполненная из трёхмиллиметрового закалённого стекла поверхность обеспечивает степень защиты IP65. К столешнице панель приклеивается клеем или герметиком, что обеспечивает наилучшую механическую прочность и защиту от проникновения жидкостей и загрязнений.

Для работы в жёстких условиях требуются не только клавиатуры, но и другие устройства ввода информации в соответствующем исполнении. Самыми распространёнными из них являются мыши, сенсорные панели (touchpad) и трекболы.



Рис. 7. Механизм складывания клавиатуры

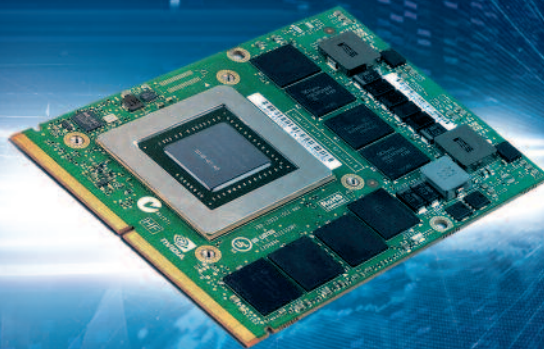
## ЗАЩИЩЁННЫЕ МЫШИ INDUKEY

Компания InduKey производит проводные и беспроводные мыши в защищённом промышленном исполнении. Их силиконовый корпус специальной конструкции предотвращает попадание внутрь мыши влаги, пыли и грязи. Серия продуктов InduMouse® Pro (рис. 8), кроме того, благодаря специальному лазерному датчику работает на отражающих поверхностях, где обычные мыши работать не могут, например, на стекле, акриле или стали. Вследствие этого отпадает необходимость в коврик. В сочетании со степенью защиты IP68 гигиенические преимущества для таких применений, как медицина, очевидны: мышь можно мыть и дезинфицировать, а отсутствие коврика также устраняет потенциальное место скопления загрязнений и бактерий. Мыши InduMouse созданы симметричными, что позволяет с одинаковым удобством работать с ними как правшам, так и левшам. Диапазон рабочих температур этой мыши –20...+70°C, а её кнопки выдерживают 2 млн нажатий на каждую, что является очень хорошим показателем. Вместо традиционного колёсика эта мышь имеет встроенную линейку прокрутки. Компанией производятся и беспроводные аналоги описанного изделия. Производитель даёт четырёхлетнюю (!) гарантию технической надёжности своего устройства.



Рис. 8. Защищённая мышь серии InduMouse® Pro

# Встраиваемая графика для систем с искусственным интеллектом



## МХМ-МОДУЛИ ADLINK на основе графических процессоров NVIDIA Quadro

### с архитектурой Turning



- EGX-MXM-T1000
- GPU Quadro® T1000
- 896 ядер CUDA
- Производительность 2,6 Тфлопс

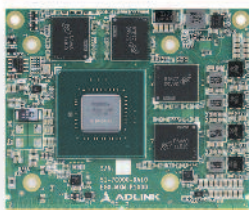


- EGX-MXM-RTX3000
- GPU Quadro® RTX3000
- 1920 ядер CUDA
- Производительность 5,3 Тфлопс



- EGX-MXM-RTX5000
- GPU Quadro® RTX3000
- 3072 ядра CUDA
- Производительность 9,4 Тфлопс

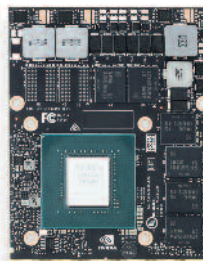
### с архитектурой Pascal



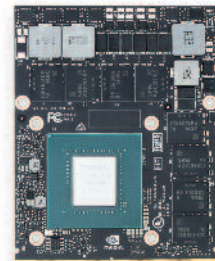
- EGX-MXM-P1000
- GPU Quadro® 1000
- 512 ядер CUDA
- Производительность 1,8 Тфлопс



- EGX-MXM-P2000
- GPU Quadro® 2000
- 768 ядер CUDA
- Производительность 2,3 Тфлопс



- EGX-MXM-P3000
- GPU Quadro® 3000
- 1280 ядер CUDA
- Производительность 3,9 Тфлопс



- EGX-MXM-P5000
- GPU Quadro® 5000
- 2048 ядер CUDA
- Производительность 6,4 Тфлопс



Рис. 9. Трекбол E38-76A31D в промышленном исполнении

## ТРЕКБОЛЫ И СЕНСОРНЫЕ ПАНЕЛИ NSI

Бельгийская компания NSI специализируется на защищённых сенсорных панелях и трекболах уже на протяжении более тридцати лет. 38-миллиметровый настольный трекбол E38-76A31D (рис. 9) производства NSI имеет герметичный полностью водонепроницаемый корпус со степенью защиты IP68 и встроенное колесо прокрутки с бесконтактным датчиком на эффекте Холла, также защищённым по IP68. В трекболе используется технология лазерной инфракрасной оптической навигации. Для точного перемещения курсора предназначен съёмный (для лёгкой очистки) шар диаметром 38 мм с покрытием из эпоксидной резины. Механизм крепления и поворота шара выдерживает экстремальные нагрузки до 10 кг. Это устройство незаменимо в условиях нехватки места и функционально полностью заменяет собой обычную мышшь: для работы ему даже не требуется специальных драйверов.

Защищённые сенсорные панели NSI выпускаются как в виде конструктивно законченных решений (в качестве примера приведём устройство TPD-55A326 – рис. 10), так и в виде модулей, предназначенных для встраивания в различные приборы и установки. В качестве примера встраиваемого модуля можно привести защищённую по IP68 сенсорную панель SPS55F8 (рис. 11). Рассмотрим их более детально.

TPD-55A326 является 6-дюймовой сенсорной панелью в корпусе из поликарбоната с противоскользящими резиновыми ножками. Конструкция позволяет легко очищать и обеззараживать её, обеспечивая постоянную оптимальную производительность и работу в самых суровых условиях. Корпус защищён по IP65, что позволяет мыть и дезинфицировать устройство по мере необходимости. Устройство разработано как автономное настольное и, так же



Рис. 10. TPD-55A326 – сенсорная панель со степенью защиты IP65

как трекбол, оптимизирует рабочее пространство по сравнению с мышью. Ёмкостная сенсорная технология позволяет надёжно распознавать перемещение курсора по осям  $X$  и  $Y$ , а также поддерживать различные жесты, производимые двумя или тремя пальцами. Отсутствие механических движущихся частей придаёт сенсорной панели дополнительную надёжность при эксплуатации в условиях сотрясений и вибраций. Помимо сенсорной площадки, панель оснащена ещё и восемью функциональными сенсорными кнопками. Эти кнопки расположены в верхней части модуля сенсорной панели и реализуют вырезание, копирование и вставку, регулировку разрешения курсора и функцию блокировки панели для облегчения очистки и обеззараживания устройства. Сенсорная панель оснащена алгоритмом отслеживания инерции, имитирующим инерцию курсора по осям  $X$  и  $Y$ , позволяя ему некоторое время продолжать перемещаться в заданном направлении после того, как палец будет убран с поверхности сенсорной панели, после чего курсор естественным образом замедляется до полной остановки. Панель соединяется с компьютером стандартным USB-кабелем. Эти панели нашли применение в медицине, в составе промышленных установок, во флоте.

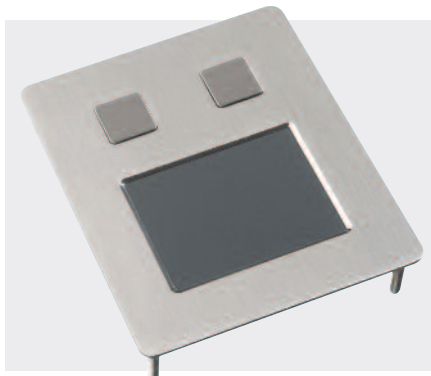


Рис. 11. SPS55F8 – сенсорная панель со степенью защиты IP68 для встраивания в аппаратуру заказчика

SPS55F8 – нечувствительная к давлению ёмкостная сенсорная панель с корпусом из нержавеющей стали со степенью защиты IP68 по фронтальной поверхности. В корпус вмонтированы также две функциональные кнопки из нержавеющей стали. Она не является самостоятельным законченным устройством. Силиконовое уплотнение панели, входящее в комплект поставки, при правильной установке в панель клиента обеспечивает водонепроницаемое уплотнение со степенью защиты IP68 для всего устройства. Для определения присутствия пальца панель использует технологию искажения поля. Поскольку устройство нечувствительно к давлению, чтобы точно отслеживать кончик пальца, ему достаточно лёгкого прикосновения. Но из-за ёмкостного принципа работы устройство может не сработать, если оператор будет в толстых перчатках. Изделие предназначено для тяжёлых промышленных условий эксплуатации, может работать при любых углах установки и не требует очистки или обслуживания. Оно сохраняет работоспособность в диапазоне температур  $-10...+60^{\circ}\text{C}$  и, таким образом, очень хорошо подходит для широкого спектра применений, включая информационные киоски или терминалы, управление навигацией, автоматизацию в обрабатывающей промышленности и многое другое.

## СУПЕРЗАЩИЩЁННЫЕ МЫШИ GETT

Даже среди изделий, предназначенных для эксплуатации в особо жёстких условиях, имеются свои лидеры, обладающие выдающимися характеристиками. К ним относится мышшь модели СКМ2W (рис. 12). Эта беспроводная аккумуляторная оптическая мышшь не просто не боится воды – она обладает степенью защиты корпуса IP68 и вы-



Рис. 12. Мышь модели СКМ2W не боится мытья в посудомоечной машине

держивает даже мытьё в посудомоечной машине при температуре до +60°C. Надо сказать, что диапазон рабочих температур устройства составляет -15...+60°C, при этом оно чрезвычайно надёжно: ресурс микропереключателей кнопок мыши составляет 10 млн нажатий, и производитель даёт 4-летнюю гарантию на изделие. Защита от перехвата злоумышленниками информации, передаваемой мышью по радиоканалу на частоте 2,4 ГГц, обеспечивается путём использования алгоритма блочного шифрования AES128.

### ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИЕ ДЖОЙСТИКИ iKEY

Компания iKey производит промышленные указательные устройства на основе тензометрических резистивных датчиков. Технология, получившая сокращённое название FSR (Force Sensing Resistor – резистор измерения силы), обеспечивает повышенную чувствительность и долговечность, сочетает в себе функциональность мыши и удобство джойстика в одном удобном и компактном корпусе. Выпускаемые в прочных корпусах из нержавеющей стали

устройства обеспечивают обратную связь с компьютером по давлению на чувствительный элемент, для чего вообще не требуется совершать перемещений (рис. 13). Эта особенность чрезвычайно полезна в случаях крайней стеснённости доступного пространства. Низкопрофильная конструкция не содержит выступающих и движущихся частей, подверженных поломкам и являющихся потенциальными местами скопления загрязнений. Благодаря пол-



Рис. 13. Тензорезистивный джойстик iKey модели HP-DT-FSR

ностью герметичной конструкции, соответствующей стандарту NEMA 4X (защита от пыли и воды под давлением), тензодатчик не боится разливов жидкостей, загрязнения, промывки и дезинфекции, а также других неблагоприятных воздействий, характерных для промышленной среды. Ресурс джойстика составляет не менее 10 млн нажатий. Такие джойстики производятся не только в корпусах, но и в OEM-исполнении, предназначенном для встраивания в устройства сторонних производителей.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как мы увидели, сложно придумать столь экзотические условия, для которых было бы невозможно подобрать соответствующие устройства ввода данных. Ноу-хау компаний, чьи изделия рассмотрены в этой статье, позволяют сделать работу персонала удобной и безопасной в любых обстоятельствах, а надёжность их изделий превосходит требования самых придирчивых пользователей. ●

E-mail: [textoed@gmail.com](mailto:textoed@gmail.com)



**НА ВЕРШИНЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ,  
УНИВЕРСАЛЬНОСТИ, НАДЕЖНОСТИ**







- Встраиваемые 1/8/16-портовые KVM-консоли оператора
- Заказные компьютерные платформы для специальных применений
- Защищенные портативные рабочие станции для ответственных применений



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636  
INFO@PROSOFT.RU

[WWW.PROSOFT.RU](http://WWW.PROSOFT.RU)

