



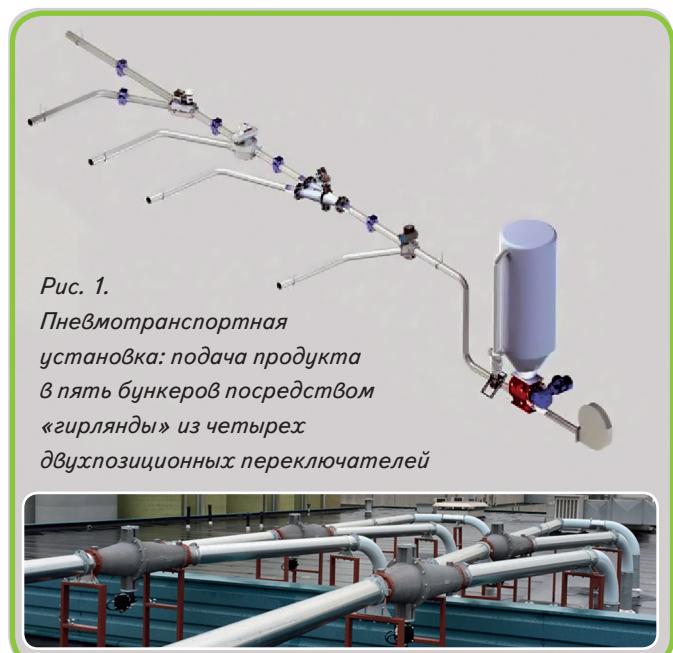
НОВЫЙ МНОГОПОЗИЦИОННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ ПНЕВМОТРАНСПОРТА

ВАЛЕРИЙ ЗЕМЕЛЬКИН, генеральный директор,
АНДРЕЙ ЗЕМЕЛЬКИН, главный конструктор, ООО «НПП «ДУБРАВА»

Пневмотранспортные установки (ПТУ) являются одними из самых простых технологических систем с точки зрения монтажа и эксплуатации, что и определило их широкое применение на предприятиях по переработке зерна. В состав ПТУ непременно входят устройства для изменения направления движения воздушного потока. В технической литературе они называются переключателями или распределителями воздушных потоков, в англоязычной литературе — дивертерами.

Переключатели воздушных потоков можно разделить на две группы: двухпозиционные и многопозиционные. *Двухпозиционные* могут передавать воздушный поток поочередно в два направления. Такие переключатели изготавливают многие известные на нашем рынке иностранные производители, есть и российские, которые, как правило, изготавливают переключатели по иностранным лицензиям. *Многопозиционные* переключатели позволяют передавать воздушный поток в три и более направлений. Однако их выпуском занимается значительно меньшее число компаний, чем двухпозиционных. К тому же несколько лет в нашу страну не поставляются многопозиционные переключатели западного производства, а российских производителей, по всей видимости, уже не осталось или, по крайней мере, нам они неизвестны. Последний и широко распространенный многопозиционный переключатель советского производства РЗ-БРТ, который еще можно встретить на мукомольных и комбикормовых предприятиях, давно выработал срок эксплуатации, и сейчас эти переключатели находятся в плохом техническом состоянии, так как запчасти для их ремонта тоже не выпускаются.

При отсутствии многопозиционных переключателей проектировщики вынуждены использовать двухпозиционные, которые они устанавливают последовательно. Например, для подачи продукта в пять бункеров устанавливают «гирлянду» из четырех двухпозиционных переключателей воздушного потока (рис. 1). Это приводит к значительным материальным затратам — сначала на их приобретение, а затем на эксплуатацию и ремонт. При работе ПТУ все установленные друг за другом двухпозиционные переключатели имеют одно направление и всегда находятся в открытом положении, в результате продукт постоянно проходит в одном и том же месте. Это приводит к быстрому износу участка и, как следствие, к ремонту или замене всего переключателя.



Как известно, при наличии большого количества оборудования возрастает риск его поломки. Выход из строя одного двухпозиционного переключателя нарушает процесс подачи продукта по всей пневмотранспортной линии. Уменьшить подобные риски, а также снизить эксплуатационные расходы и затраты на ремонт возможно с применением многопозиционного переключателя. Но это только при условии, что он будет достаточно надежно работать.

Импортные многопозиционные переключатели являются сложным и дорогостоящим устройством, оборудованным датчиками, исполнительными механизмами и системой автоматики. Они требуют тщательной наладки, контроля, регулярного обслуживания и замены уплотнительных элементов. Основным слабым местом многопозиционных переключателей воздушных пото-

ков является герметизация узла соединения входного патрубка с выходным патрубком (рис. 2). В многопозиционных переключателях для герметизации такого узла обычно применяется исполнительный механизм, работающий на сжатом воздухе. Она осуществляется посредством прижатия входного патрубка к выходному, по которым движется воздушный поток с продуктом. Для смены позиции входной патрубок отжимается от выходного и перемещается внутри корпуса переключателя к другому выходному патрубку. Для герметичности соединения двух патрубков в некоторых многопозиционных переключателях используются мягкие уплотнительные элементы в виде резиновых прокладок на краях патрубков, в других — надувные резиновые прокладки в виде бублика. Давление воздуха в ПТУ может достигать 1,0 бара, и при износе резиновых прокладок или появлении на них трещин узел становится негерметичным, это приводит к выбросу продукта в корпус переключателя, а затем в рабочее помещение, создавая взрывопожароопасную ситуацию.

Наличие сжатого воздуха, как правило, исключает применение многопозиционных переключателей в неотапливаемых помещениях (складах, элеваторах) и на улице, так как в этом случае требуется очень качественный осущененный сжатый воздух, иначе велика вероятность обмерзания и выхода из строя исполнительных механизмов.

Научно-производственное предприятие «ДУБРАВА» разработало свой вариант многопозиционного переключателя, в котором постаралось упростить его конструкцию и повысить надежность. В нашей конструкции, названной КППЗ, мы отказались от использования сжатого воздуха, тем самым расширили возможности применения переключателя типа КППЗ в неотапливаемых помещениях и на улице. Герметичность узла соединения входного патрубка с выходным патрубком достигается надежным механическим способом, он не требует резиновых уплотнительных прокладок, которые в существующих многопозиционных переключателях являются расходными элементами и нуждаются в регулярном контроле и замене.

Новизна конструкции КППЗ подтверждена патентом РФ на полезную модель.

Таблица 1. Краткая сравнительная характеристика многопозиционных переключателей

Технические параметры	Переключатель типа КППЗ	Дивертер фирмы Bühler	Дивертер фирмы Wamgroop
Количество потоков, шт.	2–12	2–6	2–5
Диаметр трубопровода, мм	50–300	50–120	50–150
Привод исполнительных механизмов	Электрический	Пневматический	Пневматический
Диапазон рабочих температур, °С	От –20 до 50	От 5 до 40	От 5 до 40
Срок изготовления, раб. дни	60–80	Нет данных	Нет данных
Валюта	Рубль	Евро, доллар	Евро, доллар

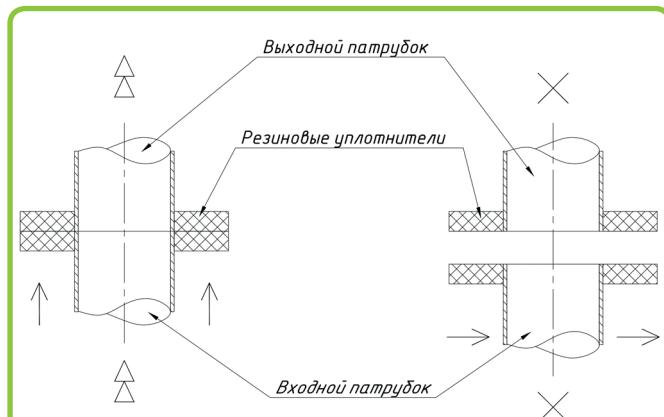


Рис. 2. Узел соединения входного патрубка с выходным патрубком



Рис. 3. Пятипозиционный переключатель КПП-5-200

Первый опытный образец нашего переключателя модели КПП-5-200 с собственным щитом управления был установлен в АО «Брянскпиво» в 2019 г. До сегодняшнего дня он работает успешно и безотказно. Переключатель рассчитан на пять позиций с подключением трубопроводов диаметром 200 мм (рис. 3).

Таблица 2. Основные технические характеристики переключателя КППЗ-6-130

Наименование	Значение
Количество потоков (направлений), шт.	6
Диаметр трубопровода наружный, мм	130
Диаметр трубопровода внутренний, мм	120
Мощность привода, кВт	0,25
Присоединительный размер (от края входного фланца до края выходного патрубка), мм	789
Материал элементов, по которым движется продукт	Сталь углеродистая
Габаритные размеры: Д × Ш × В, мм	1346 × 848 × 962
Вес, кг	256

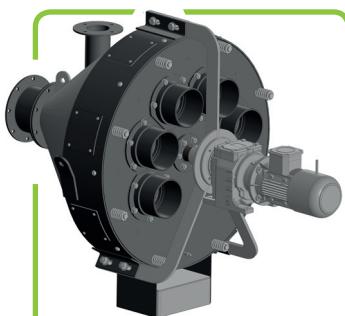


Рис. 4.
Шестипозиционный
переключатель
КППЗ-6-130

Это уникальное оборудование. Никто из известных в отрасли иностранных производителей не выпускает многопозиционные переключатели для трубопроводов больших диаметров.

В таблице 1 приведена краткая сравнительная характеристика многопозиционных переключателей.

В 2024 г. для замены переключателя РЗ-БРТ мы разработали новую модель многопозиционного переключателя КППЗ-6-130 (рисунки 4 и 5). Он оборудован качественной системой автоматики и щитом управления, который может быть установлен в цехе рядом с переключателем либо присоединен к пуль-

ту управления цехом. Переключатель КППЗ-6-130 имеет установочные и присоединительные размеры, полностью соответствующие заменяемому переключателю РЗ-БРТ, что значительно облегчает установку нового оборудования на место старого. Схема, примененная для изготовления переключателя типа КППЗ, позволяет разработать и изготовить многопозиционные переключатели с количеством потоков от 2 до 12 и более. При этом диаметры трубопроводов могут быть от 50 до 300 мм.

Переключатель типа КППЗ является полностью российской разработкой и соответствует критериям российской промышленной продукции для импортозамещения. Он может применяться на опасных производственных объектах по хранению и переработке растительного сырья, имеет декларацию о соответствии требованиям ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования». Основные технические характеристики переключателя КППЗ-6-130 приведены в таблице 2. Новый надежный переключатель типа КППЗ закрывает нишу отсутствующих на нашем рынке многопозиционных переключателей воздушных потоков для пневмотранспорта. Многопозиционный переключатель типа КППЗ, не требующий для своей работы сжатого воздуха со сложным дорогостоящим оборудованием и коммуникациями, позволяет проектировать и более широко применять экономичные разветвленные пневмотранспортные установки, в том числе большой производительности, на комбикормовых заводах, элеваторах, мельницах и складах, практически в любых температурных условиях. ■



Рис. 5. Переключатель
КППЗ-6-130
на испытательном стенде