



Ключевые слова:
интеллектуальное
зажимное устрой-
ство, быстрос-
менная паллетная
система, токарно-
фрезерная обра-
ботка

УСКОРЕНИЕ ЭФФЕКТА ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЖИМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Маркус МИХЕЛЬБЕРГЕР, Соня АУФРЕХТ

Предложена концепция интеллектуального зажимного устройства, позволяющего в полной мере использовать потенциал станка для комбинированной токарно-фрезерной обработки.

Являясь производителем компакторов почвы, тилтротаторов, быстросменных систем для строительного оборудования и создателем дополнительных решений по автоматизации для использования в сфере строительства гражданских сооружений, MTS относится к производству со всей серьезностью. Стандартные устройства модульной системы производства SCHUNK обеспечивают короткие сроки установки, оптимальную доступность, эффективное соединение с последующими этапами процесса, и закладывают основы для дальнейшего развития программы продукции.

Компания MTS MaschinentechnikSchrode AG из г. Хейингена специализируется на создании стратегий автоматизации в сфере строительства гражданских сооружений и уделяет особое внимание повышению эффективности работы на строительных площадках. Благодаря применению процедур, разработанных MTS, строительные подрядчики могут сократить затраты, связанные с управлением использованием почв до 80%. Компания из Швабии является лидером по инновациям в сфере производства гидравлических компакторов. Поскольку директор MTS Rainer Schrode стремится максимально гибко работать на рынке и соответствовать запросам клиентов, а также выполнять заказы на предоставление услуг и на практике воплощать разработки в короткие сроки и на высоком уровне качества; он уделяет особое внимание собственному производству. Компания приобрела токарно-фрезерный центр SHW UniSpeed 5T, получив, таким образом, возможность осуществлять гибкое производство отдельных деталей, а также средних и малых серий деталей. С этой целью

главный технолог Florian Unmuth, в сотрудничестве с Peter Rössler, консультантом SCHUNK, и сотрудниками экспертно-консультационного центра SCHUNK, специализирующимся на технологии токарных патронов и стационарных зажимных системах в г. Менген, разработал концепцию интеллектуального зажимного устройства, позволяющего в полной мере использовать потенциал станка для комбинированной токарно-фрезерной обработки.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЛЕГКИЙ ПАТРОН

В основе концепции – быстросменная паллетная система SCHUNK VERO-S и стандартная модульная система SCHUNK, обеспечивающая высокоэффективный зажим заготовки. Программа включает в себя свыше 1000 возможных комбинаций. Таким образом, она обеспечивает высокую защищенность капиталовложений и большую относительную свободу действий при решении задач, которые могут возникнуть в будущем. Начальник производства Florian Unmuth не скрывает, что ему также пришлось привыкать к широким возможностям модульной системы. «Постепенно появлялись отдельные зажимные решения, и вместе с ними – возможность по-настоящему, полностью задействовать потенциал станка», – сообщает Unmuth. Изначально, основная задача заключалась в том, чтобы разгрузить 5-осевой фрезерный обрабатывающий центр Hermle C50 U в части обработки круглых деталей, используя диаметры от 100 до 300 мм. В то же время, если думать о перспективах, необходимо обеспечить возможность зажима заготовок с большим диаметром. Поэтому был сделан выбор в пользу

ручного токарного патрона SCHUNK ROTA-S flex, универсального устройства облегченной конструкции, которое объединяет в себе проверенную на практике конструкцию патрона из серии SCHUNK ROTA-S plus с удлиненными направляющими, и представляет собой легкий и одновременно легко переналаживаемый крупный патрон (рис. 1–3).

ROTA-S flex на 60% легче, чем стандартные токарные патроны для зажима заготовок с большим диаметром, что особенно выгодно при комбинированной токарно-фрезерной обработке. Из-за небольшой высоты устройства остается достаточно свободного пространства для заготовки, ортогональной головки и инструментов. Если пользователям требуется выполнить обработку мелких деталей, удлиненные направляющие можно снять. Если сравнивать с использованием обычных больших патронов, доступ к заготовкам намного удобнее. «Мы выигрываем от точности патрона 315 мм и от диапазона патрона 700 мм», – подчеркнул Peter Rössler, консультант SCHUNK. Номенклатура обрабатываемых деталей мгновенно расширилась. «Приобретая станок и зажимное оборудование, мы смогли воспользоваться всеми возможностями комбинированной токарно-фрезерной обработки и выполнять сложные работы, которые раньше были нам недоступны», – объясняет главный технолог.

ЭФФЕКТИВНЫЙ НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ ЗАЖИМ

При обработке сварных конструкций MTS использует принцип непосредственного зажима заготовки (рис. 4). Для этого сначала выполняется фрезерование конструкций снизу, затем устанавливаются резьбовые соединения для быстросменных фиксирующих пальцев SCHUNK. Затем снова выполняется зажим с использованием фиксирующих пальцев VERO-S, в регуляторах положения по высоте модуля VERO-S WSM, который с другой стороны соединен с плитой с сеткой отверстий 1 600 мм (измерительное устройство 50 мм). Непосредственный зажим обеспечивает возможность обработки сварных конструкций по 5 осям. Кроме того, вместо них можно использовать паллетную систему сварочного робота, который также оснащен VERO-S-интерфейсом, – это означает, что сварочные работы могут быть выполнены за один установ. VERO-S-интерфейс обеспечивает стабильность позиционирования < 0,005 мм. Особая геометрия фиксирующих пальцев SCHUNK VERO-S обеспечивает внецентренную удобную загрузку модулей. Чтобы увеличить срок службы и повысить надежность процесса, все функциональные компоненты модулей VERO-S выполнены из закаленной нержавеющей стали, и поэтому обла-

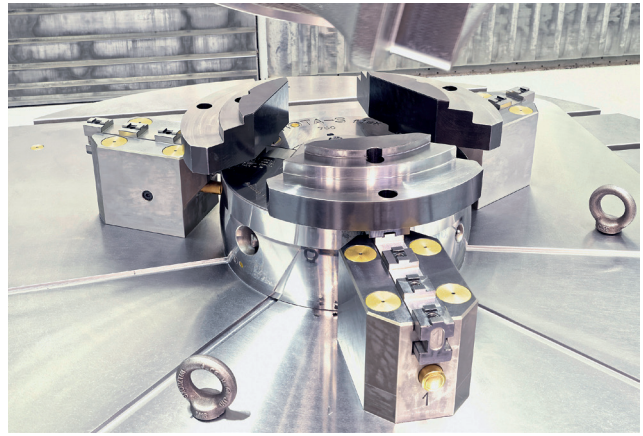


Рис. 1. Ручной токарный патрон ROTA-S flex на 60% легче, чем стандартные токарные патроны и позволяет работать с заготовками самого разного диаметра

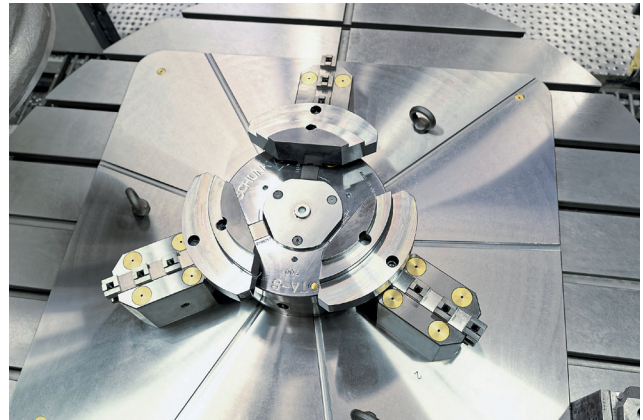


Рис. 2. ROTA-S flex позволяет работать с заготовками любых диаметров. Это универсальный ручной токарный патрон

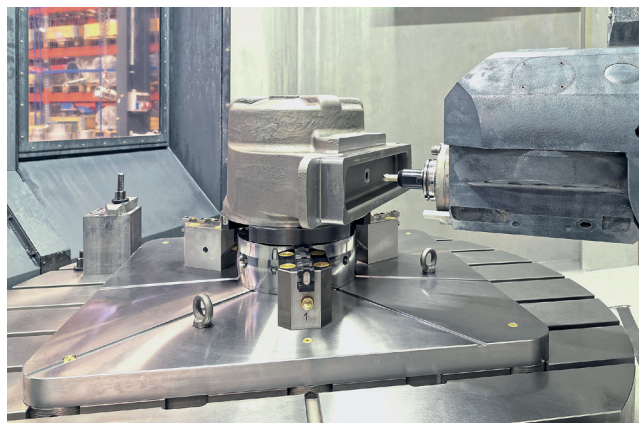


Рис. 3. Обработка на ROTA-S flex. Кошух фиксируется изнутри на патроне SCHUNK ROTA-S flex. На таком же патроне можно выполнять обработку заготовок большего диаметра



Рис. 4. Обработка при непосредственном зажиме. При разработке конструкции оснований для адаптеров, учитывалась возможность использования фиксирующих пальцев SCHUNK VERO-S. Зажим выполняется непосредственно на удлинителях высоты модуля VERO-S WSK plus



Рис. 5. Благодаря приподнятому положению обеспечивается свободный доступ переднего конца шпинделя с 5-ти сторон заготовки

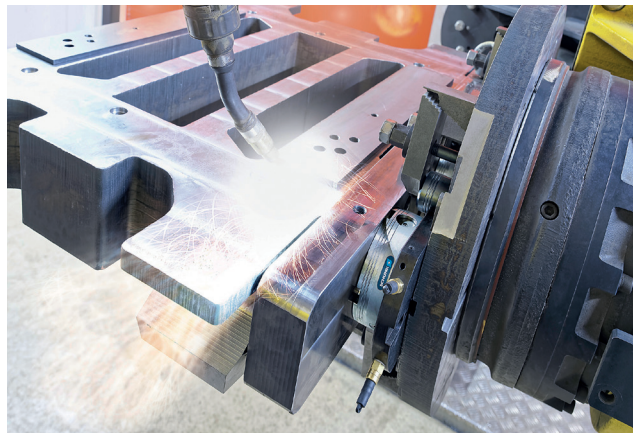


Рис. 6. На шарнирном столе сварочного робота MTS также применяется принцип непосредственного зажима с использованием SCHUNK VERO-S, например, для обработки конструкций со всех сторон

дают абсолютной устойчивостью против коррозии. Кроме того, модули полностью герметизированы, и поэтому защищены от попадания грязи и смазки.

При выполнении ремонтных заказов на детали для компрессоров и др. компоненты применяется модифицированный непосредственный зажим. В таких случаях Florian Unmuth совмещает использование удлинителя высоты модуля VERO-S WSK plus с использованием пластин специальных устройств, которые также были разработаны SCHUNK. Последние оснащены призматическими кулачками и могут двигаться по плите с сеткой 10 мм. Используя шаг 50 мм базовой плиты и шаг 10 мм на пластине можно перекрыть все размеры от 150 до 1600 мм, это значит, что MTS может выполнить обработку заготовок всех размеров на одном устройстве. По словам Florian Unmuth, полученный эффект просто изумителен: «Раньше, проводить подобные ремонтные работы было очень неудобно – оборудование отключали и ставили на блоки, – весь процесс, включая наладку, занимал до трех часов. Сейчас, я могу подготовить детали вне оборудования, с гораздо меньшими затратами, и установить готовую паллету на станок». Таким образом, изменился весь процесс, поскольку ключевые детали можно установить на станок в любое время с минимальными затратами и без финансовых потерь (рис. 5–9).

БЕЗДЕФОРМАЦИОННЫЙ ЗАЖИМ – ПРОСТЫМ НАЖАТИЕМ КНОПКИ

И это еще не все: чтобы зажать терминал шпунтовых свай без деформации, MTS использует стандартные магнитные зажимные плиты с квадрат-



Рис. 7. Для ремонтных работ MTS использует непосредственный зажим в сочетании с призматическими кулачками. Зажимное устройство можно адаптировать к соответствующей заготовке с помощью сетки с отверстиями 10 мм

ными полюсами MAGNOS модульной системы SCHUNK (рис. 10). Подвижные удлинители полюсов EASYTURN идеально прилегают к контурам

МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА VERO-S ДЛЯ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ЗАЖИМА ЗАГОТОВОК

При помощи модульных зажимных стоек модульной системы VERO-S для непосредственного зажима заготовок, выполнить зажим формовочных плит, деталей, отлитых методом свободной заливки форм и других заготовок можно за считанные секунды. Использование зажимных стоек позволяет исключить столкновение рабочих органов и обеспечивает направленное применение зажима и надежное моделирование обработки. Зажимные стойки состоят из базовых модулей для фиксации на столе станка или плите с сеткой отверстий, зажимных модулей (Ø99 мм) и промежуточных модулей, которые можно произвольно комбинировать (от 30 до 160 мм). Высота зажимных стоек может различаться, причем разница может быть очень незначительной: от 10 до 80 мм, при этом не требуется применять специальные решения. Чтобы гарантировать зажим заготовки без деформации, можно скомпенсировать разность высот, используя выравнивающие модули и компенсирующие штифты. Стабильность позиционирования отдельных компонентов составляет < 0,005 мм.



Рис. 8. Во время ремонта происходит фрезерование внутренней поверхности и сварочных швов. Шаг 50 мм базовой плиты и шаг 10 мм на пластине перекрывают все размеры от 150 до 1600 мм. Благодаря непосредственному зажиму обеспечивается свободный доступ к детали



Рис. 9. Настройка зажимных паллет осуществляется в станке, во время основного технологического процесса обработки, а для смены паллет требуется выполнить всего несколько коротких операций

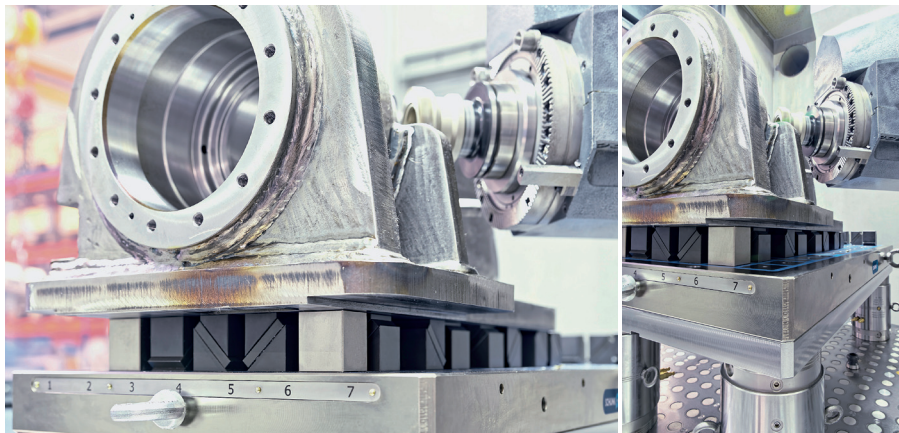


Рис. 10.

Чтобы зажать терминал шпунтовых свай без деформации, MTS использует стандартные магнитные зажимные плиты с квадратными полюсами MAGNOS модульной системы SCHUNK. Подвижные удлинители полюсов EASYTURN идеально прилегают к контурам заготовки и обеспечивают надежный и бережный зажим в двух измерениях и без деформации

БЫСТРОСМЕННАЯ ПАЛЛЕТНАЯ СИСТЕМА SCHUNK VERO-S

Идет ли речь об опытных образцах, срочных заказах или срочных ремонтных работах, компания MTS эффективно решает все задачи благодаря универсальности используемого компанией токарно-фрезерного центра. Модификация всех зажимных решений: от патрона ROTA-S flex, системы непосредственного зажима с удлинителями высоты модуля VERO-S WSM plus до магнитных зажимных плит MAGNOS – осуществляется вне станков, на плитах с сеткой отверстий; зажимные системы можно за считанные секунды подсоединить к столу станка через быстросменные модули VERO-S NSE plus 138, со стабильностью позиционирования $< 0,005$ мм.

Преимущества системы:

- затраты, связанные с установом, снизились на 90%;
- патентованная система двойного хода обеспечивает максимальное усилие тяги;
- зажим с самофиксацией;
- максимальное усилие тяги достигает 40 000 Н;
- стабильность позиционирования $< 0,005$ мм;
- полностью герметизированные нержавеющие модули, все функциональные компоненты выполнены из нержавеющей стали;
- унифицированный размер фиксирующих пальцев;
- низкие эксплуатационные расходы;
- комплексный мониторинг;
- модульная система, предусматривающая более 1000 модификаций, включая стандартные 2-, 4-, 6- или 8-сторонние зажимные станции закрепления для фрезерования, поворотные зажимные паллеты SCHUNK VERO-S NSL для токарно-фрезерной обработки, паллетная система SCHUNK VERO-S NSA для автоматизированной загрузки.

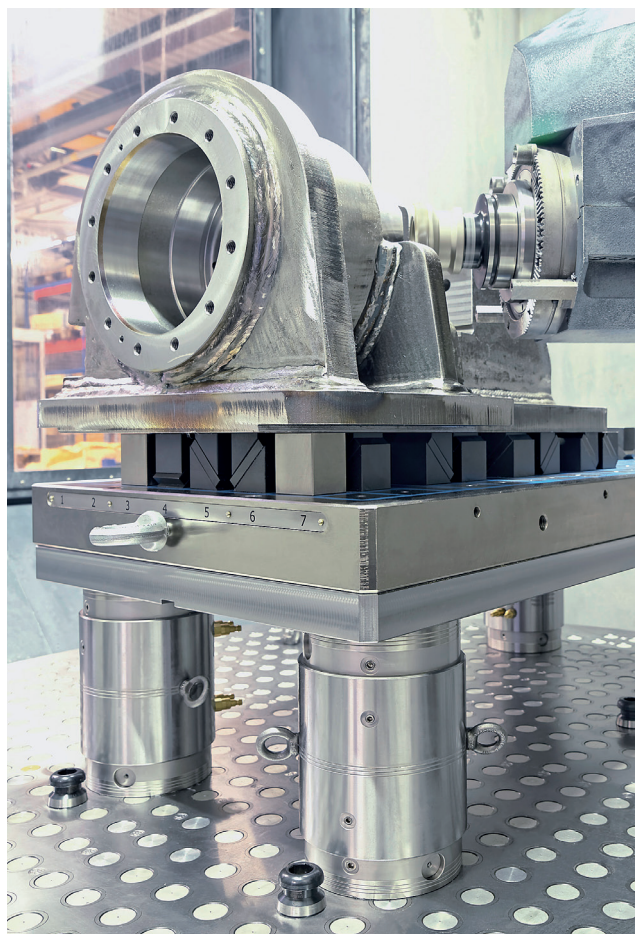


Рис. 11. Магнитные зажимные плиты MAGNOS используют совместно с удлинителем высоты модуля VERO-S. В зависимости от следующей операции можно заменить либо плиту с сеткой отверстий, либо только магнитную плиту

заготовки и обеспечивают надежный и бережный зажим без деформации. Кроме того, распределение зажима по большой площади поверхности позволяет минимизировать вибрацию, защищая шпиндель, а также рабочие кромки. Для обеспе-



Рис. 12. Florian Unmuth: «Приобретя станок и зажимное оборудование, мы смогли воспользоваться всеми возможностями комбинированной токарно-фрезерной обработки и выполнять сложные работы, которые раньше были нам недоступны», – объясняет главный технолог



Рис. 13. Peter Rössler, консультант SCHUNK (слева) оказывал поддержку главному технологу Florian Unmuth (справа) в ходе решения всех технических задач

чения оптимального доступа к заготовкам, MTS совмещает использование магнитных зажимных плит MAGNOS с использованием удлинителя высоты модуля VERO-S WSM plus (рис. 11). В зависимости от следующей операции можно заменить либо плиту с сеткой отверстий, либо только магнитную плиту. Это позволяет получить значительный эффект: по словам Florian Unmuth, после перехода на использование магнитного зажимного решения, общая продолжительность обра-

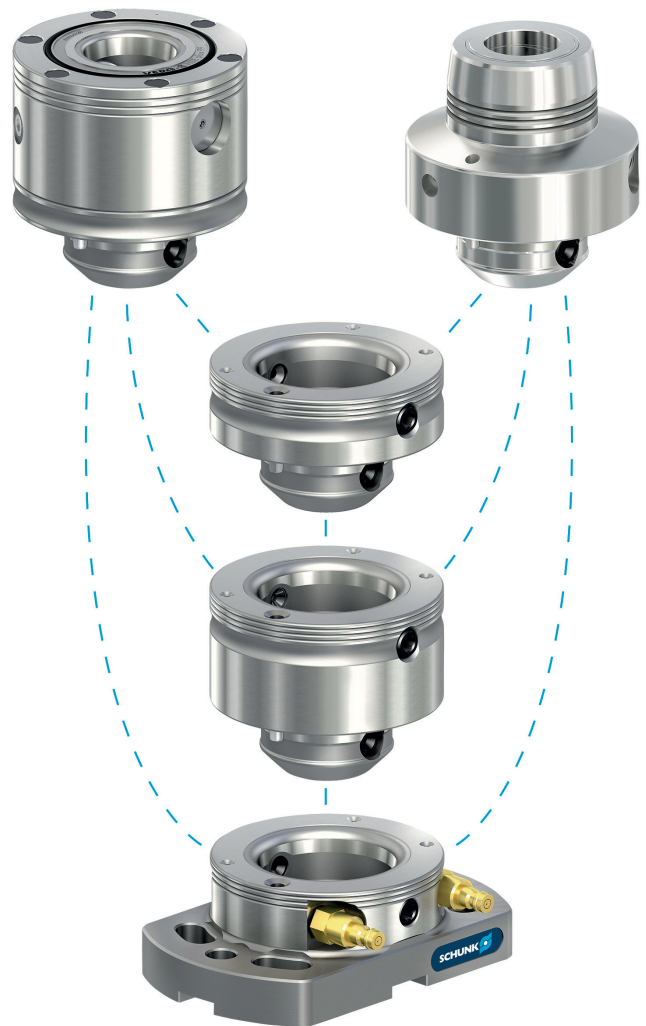


Рис. 14. Модульная система VERO-S для непосредственного зажима заготовок

ботки составляет 45 мин (раньше составляла 90 мин). «Процесс зажима завершается, как только я нажимаю кнопку. Раньше для установки одного зажимного устройства требовалось не менее 20 мин», – заявил специалист по производству (рис. 12–14).

Благодаря использованию модульной системы VERO-S для непосредственного зажима заготовок, высоту зажимных стоек можно варьировать.

МИХЕЛЬБЕРГЕР Маркус –

глава отдела продаж систем зажима

АУФРЕХТ Соня –

дипломированный специалист по экономике предприятий (ВА), журналист (FJS), менеджер по корпоративным коммуникациям и связям с общественностью