

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ УНИФИЦИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

К.т.н. В.И. Роменский, С.И. Теслюк, Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В статье рассмотрен вопрос использования унифицированной технологической оснастки для выполнения различных технологических операций, что позволит достичь высокой маневренности и оперативности технологической подготовки производства, обеспечивая механизацию и автоматизацию станочных приспособлений.

У статті розглянуто питання використання уніфікованої технологічної оснастки для виконання різних технологічних операцій, що дозволить досягти високої маневреності і оперативності технологічної підготовки виробництва, забезпечуючи механізацію та автоматизацію верстатних пристосувань.

The article considers the use of unified technological equipment for performing various technological operations, which allows to achieve high maneuverability and efficiency of technological preparation of production, providing mechanization and automation of machine tools.

Ключевые слова: автоматизация оснастки, агрегитирование, АСМ, быстрая смена, механизация, переналадка, регулирование, технологическая подготовка, универсальные приспособления, УСП, УСМ, ЧПУ

Введение

Непрерывное повышение требований предъявляемых к рабочим параметрам изделий, их качеству, конструктивному изменению форм деталей и одновременно ускорения темпов освоения производства к росту объема работ и затрат на технологическую подготовку производства.

Особенно это ощутимо, когда предусмотрено широкое внедрение гибких переналаживаемых производств, машин и оборудования со встроенными средствами микропроцессорной техники, многоинтеграционных станков с ЧПУ, робототехнических роторных и роторно-конвейерных комплексов, мехатронных изделий.

Наиболее трудоемкая часть технологической подготовки производства это проектирование и изготовление необходимых средств оснащения. Подавляющее большинство изготавливаемых специальных приспособлений имеет ручной способ установки, фиксации и закрепления заготовок.

Проектировать и изготавливать высокопроизводительные механизированные приспособления в индивидуальном порядке экономически нецелесообразно из-за высокой их стоимости.

С другой стороны, повышение производительности труда, улучшения условий работы рабочих в значительной степени зависят от уровня механизации и автоматизации технологической оснастки.

Основная часть

Одним из путей решения задачи ускорения и совершенствования технологической подготовки производства и сроков освоения новых изделий является разработка и внедрение универсально-сборной переналаживаемой технологической оснастки (УСПТО).

Данный вид оснастки широко применяется в трех направлениях производства:

1) переналаживаемые сборочные приспособления (сварочное производство);

2) переналаживаемые приспособления литейной и холодно-листоштамповочном производствах (пресс-формы, штампы);

3) переналаживаемые станочные приспособления;

Установлено, что в общем производственном цикле изготовления изделия значительную долю составляет станочные приспособления.

Для данного вида производства разработан комплекс переналаживаемой технологической оснастки, которую изготавливает ряд предприятий по кооперации. Это универсально-сборные приспособления (УСП); универсальные наладочные приспособления (УНП); специализированные наладочные приспособления (СНП); комплексы механизированных приспособлений (КМП) и др. [1].

Для каждого предприятия были подобраны оптимальные составы комплектов, учитывая их тип производства. В целях предприятий организованы специализированные участки для хранения и сборки переналаживаемых приспособлений. По заказу станочного цеха специально обученный слесарь-сборщик собирал переналаживаемое приспособление передавал на станок, а после выполнения определенных механических работ приспособление возвращал на участок и разбирал его, детали и сборочные единицы раскладывал по определенным ячейкам.

Особое внимание было уделено средствам механизации и автоматизации станочной оснастки, которые позволяют методом агрегирования механизировать УСП, УПТО, специальные или специализированные зажимные приспособления. После выполнения определенной операции приспособление могут быть сняты и использованы для механизации другой технологической оснастки.

Предприятия с индивидуальным и малосерийным типом производства широко применяют универсальные приспособления с пазами 8 мм, (УСП-8), с пазами 12 мм, (УСП-12) и с пазами 16 мм, (УСП-16).

На предприятиях приборостроения в основном применяют УСП-8 и УСП-12, для которых разработаны комплекты УСМ-8 и УСМ-12 комплекты которые позволяют их механизировать.

Данный вид механизированной оснастки применяют для выполнения фрезерных, сверлильных,

расточных операций на универсальном оборудовании и станках с ЧПУ.

В основу конструкций элементов комплектов УСМ-8 и УСМ-12 положен принцип обеспечения взаимозаменяемости их со стандартными элементами комплектов УСП-8 и УСП-12.

Основным конструктивным параметром, определяющим габаритные размеры элементов УСМ-8, УСМ-12, а так же технологические возможности комплектов, является размер крепежного Т-образного паза, который для данных комплектов установлен 8 мм и 12 мм соответственно.

Элементы УСМ-8 и УСМ-12 по своему назначению образуют следующие группы: базовые гидравлические узлы, гидравлические цилиндры, быстродействующие зажимные устройства, прижимные элементы, переходные и установочные элементы, рукава высокого давления и аппаратура, пневмогидропреобразователи, вспомогательные устройства.

Техническая характеристика комплектов УСМ-8 и УСМ-12 приведена в табл. 1.

Табл. 1.

Техническая характеристика УСМ-8 и УСМ-12

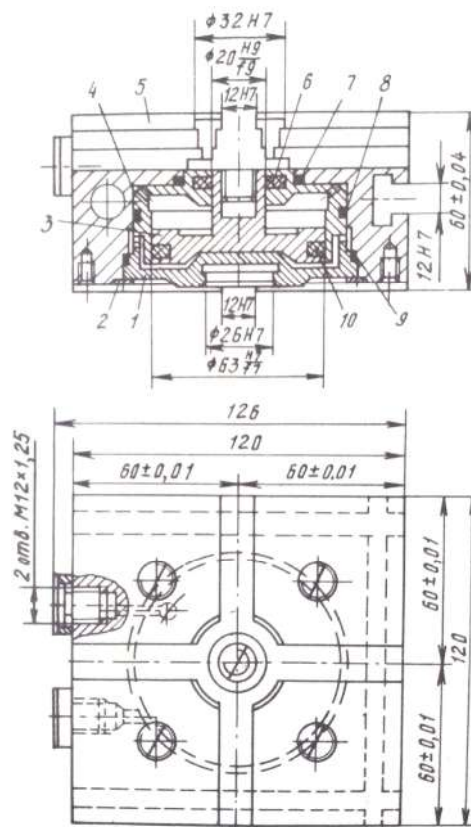
Наименование		УСМ-8	УСМ-12
Количество механизированных приспособлений собираемых из элементов комплекта, шт	одновременно	12-15	35
	в течении года	700-800	2700
Время сборки одного механизированного приспособления, з		2-3	2-3
Диаметр основного крепления болта, мм		M8	M12×1,5
Время на зажим обрабатываемых заготовок в приспособлении, с		2-4	2-4
Рабочее давление в гидросистеме, МПа		2,5-10	2,5-10
Усилие на штоке гидроцилиндра, Н		890-12110	27440
Срок службы комплекта, лет		10	10

Особенностью технологической подготовки производства с применением УСМ-8, УСМ-12, УСП-8 и УСП-12 заключается в том, что вместо проектирования и изготовления механизированных специальных необратимых приспособлений последние компонуются из элементов указанных комплектов. После выполнения определенной операции приспособление разбирается, и его элементы используются для компоновки другого механизированного приспособления.

Базовым основанием механизированных приспособлений служат пневмогидравлические сборочные единицы (блоки гидравлические) конструктивно представляющие собой плиты (типа УСП-8 и УСП-12) в которые вмонтированы гидравлические цилиндры.

На рис. 1 приведена конструкция гидравлического блока УСМ-12 габаритами 120 мм×120 мм×60 мм и диаметром поршня 63 мм.

На трёх боковых и верхней поверхностях блока и имеется Т-образный паз 12 мм. На верхней поверхности выполнено четыре отверстия М12×1,5мм для установки и крепления опорных направляющих прижимных, крепежных и других элементов УСП-12 или специальных наладочных приспособлений.



1 – крышка; 2 – опорное кольцо; 3 – поршень; 4 – стакан; 5 – корпус; 6 – уплотнение; 7-9 – уплотнительные кольца; 10 уплотнение

Рис.1. Гидравлический блок УСМ-12

В центре блока на верхней поверхности отверстие диаметром 32 мм для установки и фиксации базирующих элементов между гидроблоком и обрабатываемой заготовкой. Для установки и фиксации блока на столе станка на нижней части блока выполнены два пересекающиеся П-образные пазы 12 мм под шпонки. Не задействованные отверстия закрывают пробками для защиты от стружки.

В корпусе 5 гидроблока встроен гидроцилиндр двухстороннего действия, что обеспечивает возможность его применения в качестве тянущего или толкающего. Гидроцилиндр состоит из стакана 4, поршня 3, крышки 1 и опорного кольца 2. Станок 4 с отверстием под шток поршня 3 устанавливается в гнездо, имеющееся в корпусе 5 выполненные снизу блока. Верхняя и нижняя полости гидроцилиндра имеют вход на сторону гидроблока, не имеющую Т-образного паза, с помощью каналов диаметром 8 мм и резьбовых отверстий М12×1,5мм, к которым подсоединяются штуцера или рукава высокого давления.

В штоке поршня 3 выполнено резьбовое отверстие М12×1,5мм, в которое ввинчивается крепежная шпилька для осуществления зажима, а в крышке 1 выполнено глухое отверстие диаметром 26 мм для установки и фиксации гидроблока посредством переходного кольца на центральное отверстие, имеющееся на столе станка с ЧПУ.

В случае, когда не представляется возможным собрать сборку механизированного УСП на базе гидроблока, применяют гидроцилиндры позволяющие

механизировать зажим обрабатываемых заготовок практически во всех компоновка УСП-8 и УСП-12, а с помощью переходных элементов – непосредственно на столах металлорежущих станков.

Комплект УСМ-12 (наиболее ходовой) включает два исполнения гидроцилиндров одностороннего действия четырех типоразмеров с диаметром поршня 32 мм, 40 мм, 50 мм и 63 мм соответственно.

На рис. 2 приведена конструкция гидроцилиндров комплекта УСМ-12 двух исполнений, отличающиеся выполненным отверстием в штоке поршня.

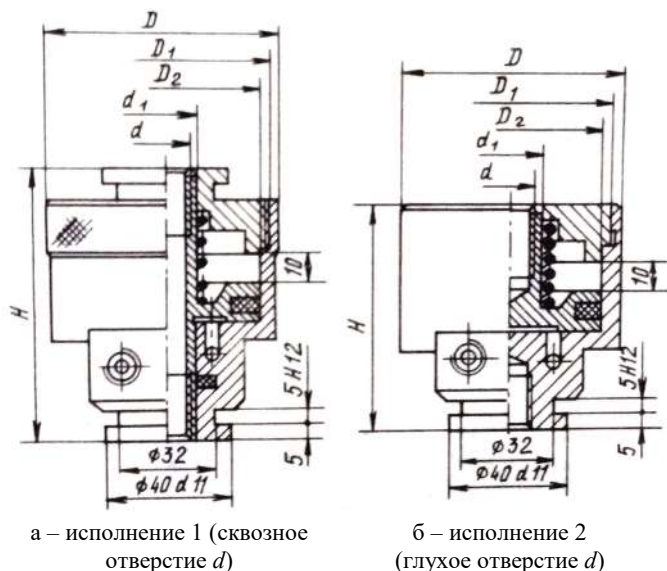
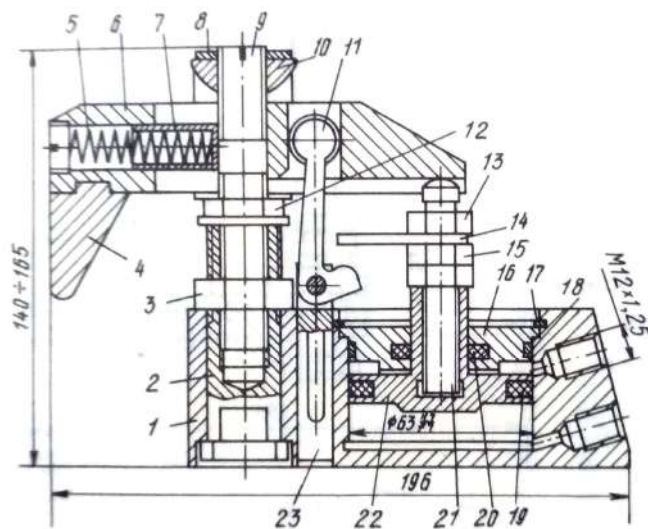


Рис. 2. Гидроцилиндры комплекта УСМ-12

Конструкция, принцип работы, материал, термообработка и покрытие гидроцилиндров комплектов УСМ-12 аналогичны гидроцилиндрам комплекта УСМ-8. Отличие состоит в наличии в штоке поршня гидроцилиндров первого исполнения резьбы М16 вместо резьбы М12×1,5мм, а в штоке поршня и корпусе гидроцилиндров второго исполнения – резьбы М12×1,5мм вместо резьбы М8. Техническая характеристика гидравлических цилиндров УСМ-12 при номинальном давлении 10 МПа приведена в таблице 2.

Гидравлический прижим с автоматическим подводом и отводом прихвата приведен на рис 3.



1 – корпус; 2 – стойка; 3, 12, 13, 15 – гайки; 4 – сменный прижим; 5 – пружина; 6 – прихват; 7 – плунжер; 8 – плоская пружина; 9 – шпилька; 10 – сферическая опора; 11 – рычаг; 14 – толкатель; 16 – направляющая крышка; 17 – стопорное кольцо; 18 – уплотняемое кольцо; 19, 20 – уплотнение; 21 – опора; 22 – поршень; 23 – ось

Рис. 3. Гидравлический прижим с автоматическим подводом и отводом прихвата

Группа быстродействующих зажимных устройств предназначена для механизации закрепления обрабатываемых заготовок в компоновках УСП-8 или УСП-12 при выполнении сверлильных и фрезерных операций.

В эту группу входят гидравлический прижим, гидравлический прижим с автоматическим проводом прихвата, эксцентриковые и клиновые зажимы.

Прижим работает следующим образом. При подаче масла высокого давления от пневмогидропреобразователя (ПГП) в полость цилиндра через нижнее отверстие (ПП) поршень 22 совместно с опорой 21 и толкателей 14 перемещается в верхнее крайнее положение. При этом освобожденный от толкателя 14 рычаг 11 дает возможность пружине 7 поршня и опоры осуществлять зажим обрабатываемой заготовки.

Табл. 2

Техническая характеристика гидравлических цилиндров УСМ-12

Параметры	Исполнение 1				Исполнение 2			
	УСМ-12-1-32	УСМ-12-1-40	УСМ-12-1-50	УСМ-12-1-63	УСМ-12-2-32	УСМ-12-2-40	УСМ-12-2-50	УСМ-12-2-63
Диаметр цилиндра Р, мм	45	52	62	75	47	52	62	75
Высота цилиндра h, мм	75	77	85	90	64	65	65	76
Диаметр крышки D ₁ , мм	M36×1,5	M45×1,5	M56×1,5	M68×1,5	M36×1,5	M45×1,5	M56×1,5	M68×1,5
Диаметр крышки D ₂ , мм	32	40	50	63	32	40	50	63
Диаметр штока d ₁ , мм	16	20	20	20	16	20	20	20
Внутренний диаметр штока d, мм	M12×1,5	M16	M16	M16	M12×1,5	M16	M16	M16
Усилие на штоке Н _с (расчетное)	5880	8350	14504	24794	7869	10976	17108	27440
Объем рабочей полости цилиндра, см ³	8,05	11,23	17,78	29,42	10,2	15,5	24,34	33,08
Масса, кг	1,05	1,15	1,4	1,85	0,86	0,95	1,1	1,8

Табл. 3.

Воздух, находящийся в верхней полости гидроцилиндра, через верхнее отверстие М12×1,5мм и ППП уходит в атмосферу.

При переключении ППП и подаче сжатого воздуха через верхнее отверстие М12×1,5 гидроцилиндра поршень совместно с опорой и толкателем перемещается в нижнее крайнее положение. Толкатель нажимает на рычаг 11 и возвращает его совместно с прихватом в исходное положение. Масло, из нижней полости уходит в резервуар ППП. Прижим может устанавливаться на полости стола станка или элементов УСП-12, а также на боковой поверхности элементов УСП-12. При установке на плоскости стола или на поверхности элементов УСП-12 гидравлический прижим заготовки толщиной от 55 до 90 мм со сменным прижимом 4 и от 90 до 125 мм без сменного прижима.

Установка и настройка прижима с автоматическим подводом прихвата на зажимаемый размер осуществляется в следующей последовательности:

- 1) освободить гайку 3, завести Т-образный паз стола станка или элемент УСП-12, затянуть гайку 3;
- 2) снять пружину 8, отпустить гайку 12, вращая сферическую опору 10 и шпильку 9 в стойке 2, устанавливаем прихват 6 на каждую высоту, после чего устанавливаем пружину 8 на место и затягиваем гайку 12;
- 3) установить ось 23 с рычагом 11 на высоту, обеспечивающую зацепление рычага с прихватом;
- 4) отпустить гайку 13, подавая сжатый воздух опустить поршень 22 в крайнее нижнее положение, установить опору 1 с зазором 4,5-5 мм до паза горизонтально расположенного прихвата 6 и затянуть гайку 13;
- 5) отпустить гайки 15, установить толкатель 14 на нижнее плечо рычага 11 таким образом, чтобы прихват 6 был выведен в крайнее правое (исходное) положение до упора, и затянуть гайки 15.

Прижимные детали, которые предназначены для закрепления обрабатываемых заготовок в механизированных УСП-8 и УСП-12, специальных приспособлениях и на столах металлорежущих станков, это различной формы, размеров и назначения называют прихватами. Основные из них приведены в табл. 3.

Для установки гидроцилиндров или гидравлических зажимных устройств на базовые детали УСП или непосредственно на столы металлорежущих станков, применяют переходные и установочные детали. В эту группу входят различные опоры, планки, угольники, стойки, шпонки и др.

Опоры квадратные (рис. 4) двух типоразмеров предназначены для установки отдельно стоящих гидроцилиндров в механизированных компоновках УСП.

Для установки на плиты УСП-12 гидроцилиндров работающих с толкающим усилием в необходимой точке независимо от расположения Т-образных пазов, применяющий плоские опоры (рис. 5).

Для установки гидроцилиндров работающих с тянущим или толкающим усилием, в компоновках УСП, или непосредственно на столе станка применяют цилиндрические опоры, представляющие собой цилиндр с пазом под установку гидроцилиндра и Т-образным выступом для установки в Т-образные пазы УСП или столах станков.

Характеристика и назначение прихватов

Эскиз прихвата	Основные размеры, мм							Основное назначение
	L	B	H	H ₁	H	B	I	
	160 120 180	60 50 70	24 22 32	— — —	4 4 5	13 13 17	60 40 62	Допустимое усилие от 14700 до 47030 Н. Предназначена для установки гидроцилиндров на верхнюю или нижнюю поверхность прихвата.
	140 180	50 60	38 48	20 30	4 5	13 17	40 60	Допустимое усилие от 15700 до 47030 Н. Предназначена для установки гидроцилиндров и зажима обрабатываемых заготовок сложной формы.
	100 150	31 35	20 34	— —	— —	— —	— —	Передвижные прихваты применяющиеся как в механизированных так и в немеханизированных зажимных приспособлениях. Возможно разворачивать и перемещать при установке и съеме заготовки.
								Предназначены для установки опор со сферической или рифленой поверхностью или опоры в зависимости от варианта установки гидроцилиндра (1-2 исполнения)
								Предназначены для закрепления обрабатываемых заготовок с неровной поверхностью в местах зажима.

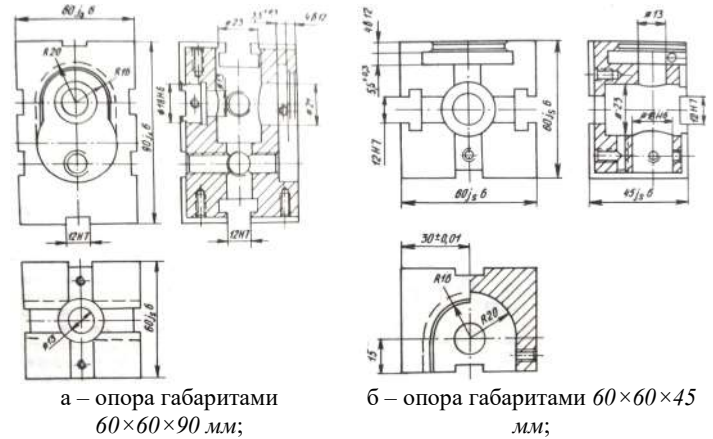


Рис. 4. Опора установочная квадратная

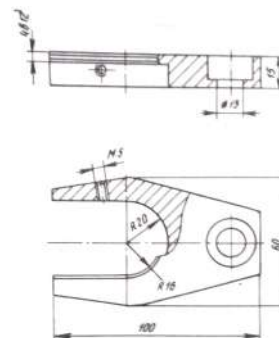


Рис. 5. Опора установочная плоская

Пример цилиндрических опор приведено на рис.6.

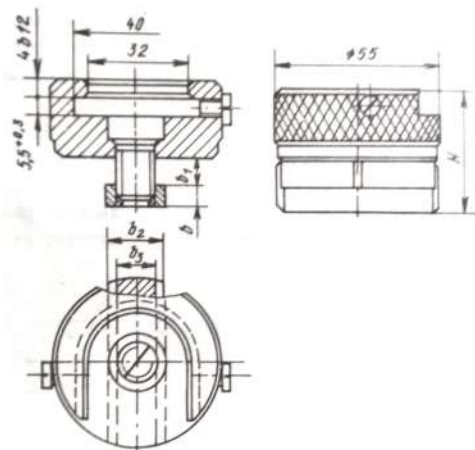


Рис. 6. Цилиндрическая установочная опора

При сборке механизированных приспособлений в комплекте ЧСМ-12, для установки гидроцилиндров, широко используют угольники (рис. 7) четырех типоразмеров ($L \times B \times I$): 1 типоразмер – $61 \times 64 \times 25$ мм; 2 типоразмер – $69 \times 76 \times 37$ мм; 3 типоразмер – $76 \times 90 \times 51$ мм; 4 типоразмер – $86 \times 112 \times 73$ мм.

В гидроцилиндры или прихваты устанавливают ряд винтовых опор (рис. 8), которые выполняют роль упоров, толкателей и др.

Одним из основных сборочных единиц комплектов УСМ-8 и УСП-12 является пневмогидроусилитель – источник питания гидрофицированных приспособлений (рис. 9).

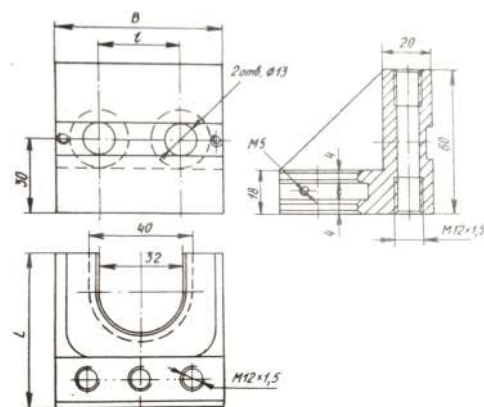


Рис. 7. Угольники установочные

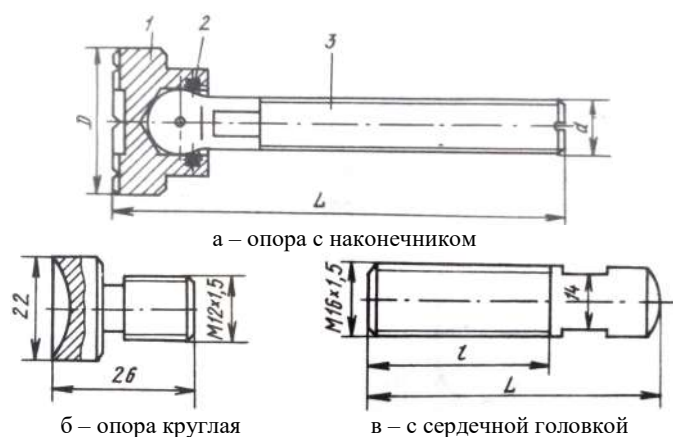
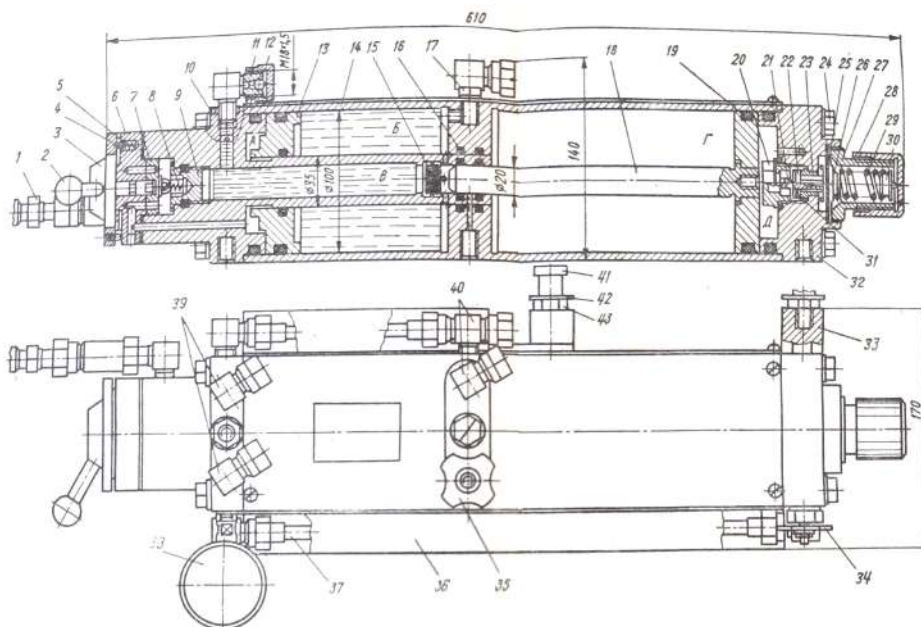


Рис.8. Примеры установочных опор винтовых типов



- 1 – штуцер подвода воздуха; 2 – рукоятка управления; 3 – кран управления; 4 – шарик; 5, 8, 21, 29 – пружина; 6, 32 – крышка; 7 – золотник; 9 – пробка; 10 – втулка; 11 – штуцер высокого давления; 12, 28 – колпак; 13 – поршень; 14 – корпус; 15, 16, 19 – уплотнительные кольца; 17, 20 – пробка; 18 – поршень со штоком; 22 – клапан; 23 – седло; 24 – болт; 25 – мембрана; 26 – пятка; 27 – корпус регулятора давления; 30 – опора; 31 – уплотнительные клапана; 33 – переходник; 34 – запорный вентиль; 35 – вентиль отвода поршня; 36 – кожух; 37 – труба; 38 – манометр; 39, 40 – угольники; 41 – болт; 42 – шайба; 43 – гайка

Рис.9. Общий вид пневмогидроусилителя

Кран управления имеет три положения: «О» – отжим; «П» – предварительный зажим; «З» – окончательный зажим. Положение рукоятки фиксируется шариком 4 с пружиной 5. С другого торца пневмогидроусилителя расположен механизм регулирования давления. Воздух в него поступает через трубку 37. Клапан 22 при этом под действием пружины 29 открыт и воздух поступает в полость «Д». При повышении давления в этой полости воздух воздействует на мембрану 25, сжимает пружину 29, и клапан 22 закрывается. Усилие обеспечиваемое пружиной 29, регулируется вращением клапана 28, перемещающегося по резьбе корпуса 27.

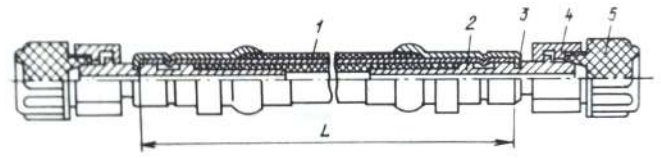
При предварительном зажиме (положение крана «П») воздух поступает в полость «А» и перемещает поршень 13, который вытесняет в систему масло из полости «Б» через полость «В» и угольники 39, к которым подсоединяются рукава высокого давления, подающие масло в рабочие цилиндры приспособлений. Давление масла при предварительном зажиме равно давлению сжатого воздуха, поступающего в полость «А».

При установке рукоятки в положение «З» – воздух поступает в полость «Д» и перемещает поршень со штоком 18 влево. При этом шток перекрывает отверстие, соединяющие полости «Б» и «В». Давление масла, заполняющего полость «В» и соединенные с ней рабочие цилиндры, увеличивается. Передаточное отношение равно отношению площадей поперечных сечений поршня и штока. Давление масла в сети измеряется манометром 38.

Когда рукоятка управления установлена в положение «О», воздух поступает в полость «Г» и через угольники 40 в полость обратного хода рабочих цилиндров. Шток с поршнем 18 отходит вправо, давление полости «В» и полостях прямого хода рабочих цилиндров падает, так что масло из них возвращается в полость «Б» пневмогидроусилителя. С помощью болтов 41 пневмогидроусилитель закрепляют на приспособление или стол станка. Для заливки маслом и для выхода воздуха служит пробка 17. Заполнение пневмогидроусилителя маслом производится до тех пор, пока масло не заполнит отверстие доверху и не перестанут выделяться пузырьки воздуха, при этом поршень со штоком 18 должен находиться в крайнем правом, а поршень 13 – в крайнем левом положениях. Это достигается тем, что в подключенном к сети сжатого воздуха пневмогидроусилителя рукоятку устанавливают в положение «О», а вентиль 35 открывают. После разведения поршней вентиль 35 закрывают. Для того чтобы рабочие цилиндры зажимали деталь, когда сжатый воздух в пневмогидроусилителе не поступает, служит вентиль 34. Если не перекрыть, давление в рабочих полостях цилиндра сохранится, даже если прекратить подачу воздуха в полость «Д».

Для подсоединения гидравлических устройств №СМ-8 и УСМ-12 к пневмогидропреобразователю, а также для соединения их между собой применяют комплект элементов включающий рукава высокого давления, штуцеры, соединения угловые и тройниковые, быстроразъемные муфты, переходники прямые и угловые, коллекторы, пробки, ниппели и гайки.

Рукава высокого давления (рис. 10) с диаметром проходного сечения 4 мм и длиной L от 150 до 700 мм и диаметром проходного сечения 6 мм и длиной L от 200 до 1000 мм.



1 – металлическая оплетка; 2 – ниппель; 3 – муфта; 4 – гайка; 5 заглушка

Рис.10. Рукава высокого давления

Для подсоединения гидравлических устройств к ППП и соединения их между собой посредством гибких рукавов высокого давления применяют определенную арматуру (рис. 11), а для удобного расположения элементов в арматуры на приспособления, применяют переходники (рис. 12).

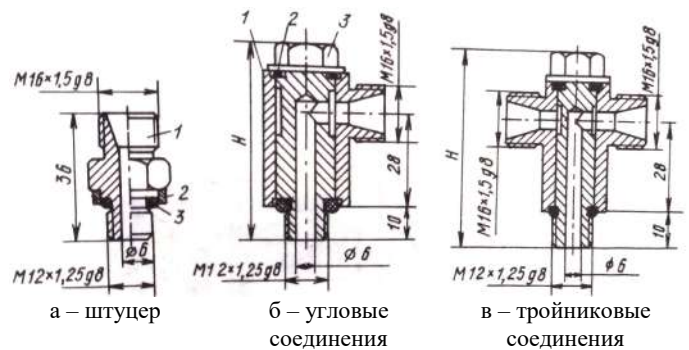


Рис. 11. Арматура для подсоединения гидравлических устройств

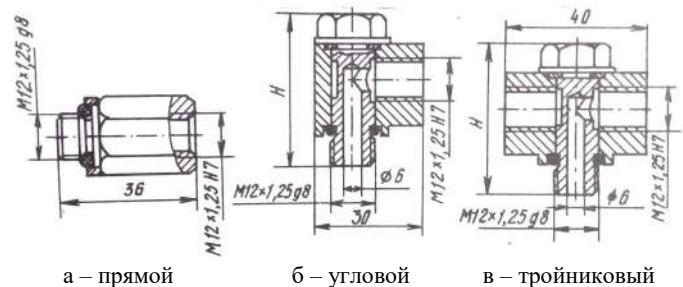


Рис. 12. Общий вид переходников

В случаях, когда требуется удлинитель рукава высокого давления, применяют штуцеры переходники, для глушения незадействованных присоединительных отверстий L пробки, а для подсоединения металлических труб и штуцеров применяют ниппеля и гайка (рис. 13).

Оптимальный состав комплекта УСМ-12 приведен в табл. 4.

Табл. 4

Состав комплекта УСМ-12

Наименование	Количественные показатели
Количество наименований и сборочных единиц комплекта, шт	108
Общее количество деталей и сборочных единиц, шт	1166
Количество гидроблоков, шт	15
Количество гидроцилиндров, шт	32
Количество гидравлических зажимных устройств, шт	10
Количество пневмогидропреобразователей, шт	15



а – штуцер; б – переходник; в – пробка;
г – ниппель; д – гайка

Рис. 13. Арматура для удлинения соединительных рукавов

Агрегатные средства механизации и автоматизации специальной и специализированной технологической оснастки (АСМ) предназначены для механизации закрепления обрабатываемых заготовок (деталей) в специальных и специализированных станочных приспособлениях, применяемых на станках сверлильно-фрезерной группы.

Комплекты АСМ представляют собой наборы гидроцилиндров арматуры, арматуры и гибких рукавов высокого давления, переходных и установочных деталей, пневмогидропреобразователей и вспомогательных приспособлений.

В зависимости от типоразмеров гидравлических цилиндров, входящих в состав комплекта, агрегатные средства механизации делятся на следующие серии: АСМ-32 (с цилиндрами диаметром поршни $d_{32}=32$ мм и максимальным усилием на штоке $P_{32}=5800$ Н); АСМ-40 ($d_{40}=40$ мм и $P_{40}=8350$ Н); АСМ-63 ($d_{63}=63$ мм и $P_{63}=24790$ Н); АСМ-80 ($d_{80}=80$ мм и $P_{80}=37240$ Н).

Конструкции элементов комплектов АСМ аналогичны конструкциям элементов УСМ и обеспечивают их взаимозаменяемость, надежность закрепления обрабатываемых заготовок, безопасность в работе.

Состав комплекта АСМ и его техническая характеристика приведены в табл. 5.

Табл. 5
Состав и техническая характеристика комплекта АСМ

Наименование	Количественные показатели
Количество наименований и сборочных единиц комплекта, шт	30
Общее количество деталей и сборочных единиц, шт В том числе:	747
– пневмогидропреобразователей	10
– гидроцилиндров	100
– рукавов высокого давления	120
Количество механизированных приспособлений собираемых одновременно, шт	40-50
Диаметр основного крепежного болта	M12x1,5; M16
Время на зажим обрабатываемой заготовки, с	2-4
Давление в гидросистеме, МПа	2,5-10
Максимальное усилие на штоке гидроцилиндра, Н	37240
Срок службы комплекта, лет	10

Повышенная твердость рабочих поверхностей элементов УСМ и АСМ, достигаемая путем подбора материалов, вида термической обработки и покрытия,

предохраняют элементы от механических повреждений в процессе всего перехода эксплуатации.

Пример комплексного оснащения технологического процесса обработки детали типа «тела вращения» на станках с ЧПУ для фрезерования четырех выборок размером 10x15x2 мм и сверления четырех отверстий диаметром 6 мм при применении УСМ-8 приведен на рис.14.

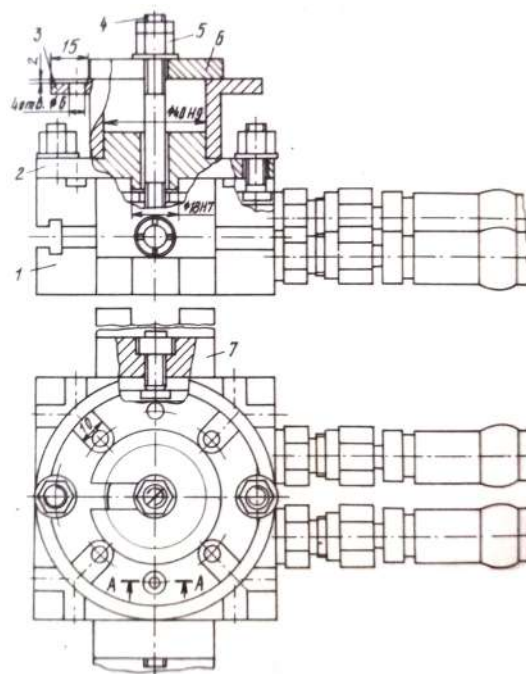


Рис. 14. Механизированное УСП-8 для фрезерования четырех пазов и сверления четырех отверстий во фланце на станках с ЧПУ

Основанием приспособления является входящий в комплект УСМ-8 гидроблок 1 с размерами 90x90x45 мм. Обрабатываемая деталь (фланец) 3 базируется отверстием диаметром 40Н9, торцом и отверстием диаметром 6Н11 на специально изготовленный наладочный элемент 2, который выточкой базируется по отверстию диаметром 18Н7 гидроблока. Крепление фланца осуществляется с помощью шпильки 4, ввернутой в шток поршня, быстросменной шайбы 6 и гаек 5. Приспособление базируется на столе станка с помощью переходных шпонок и крепится посредством двух угольников 7. Механизированный зажим фланца осуществляется за счет усилия, создаваемого гидроцилиндром, встроенным в гидроблок подключенный к ППП.

Основанием приспособления для фрезерования плоскости «А», сверления двух отверстий диаметром 13d9 и четырех отверстий диаметром 26Н15 на станках с ЧПУ является плита 7 с размерами 180x360x60 мм из комплекта УСМ-12. Кронштейн базируется поверхностью «Б» на колпачковые опоры 2, устанавливаются на шпильку 3, поверхность «Б» на прокладку 1, закрепленную на опоре 5, поверхность «Г» – на опоры 8, закрепленные на плите 7. Крепление кронштейна 6 осуществляется с помощью двух прихватов 12, болтов 10, гаек 15, шайб 14, гидроцилиндров 13 и опор 11. Для крепления узла зажима используется две опоры 9 закрепленные на опорах 8. Приспособление

базируется, фиксируется и крепится с помощью переходных шпонок, Т-образных болтов и двух угольников 4.

На рис. 15 показан пример оснащения технологического процесса обработки деталей типа «кронштейн» механизированным УСМ-12.

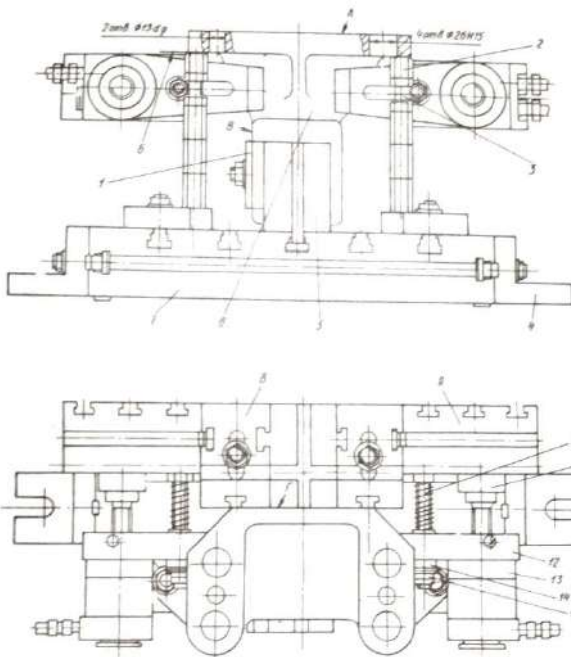
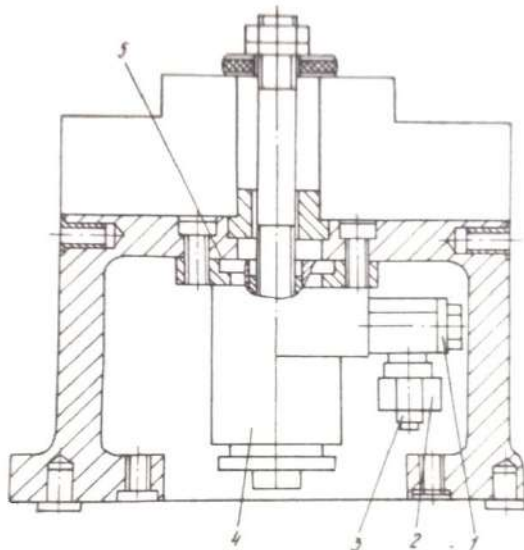


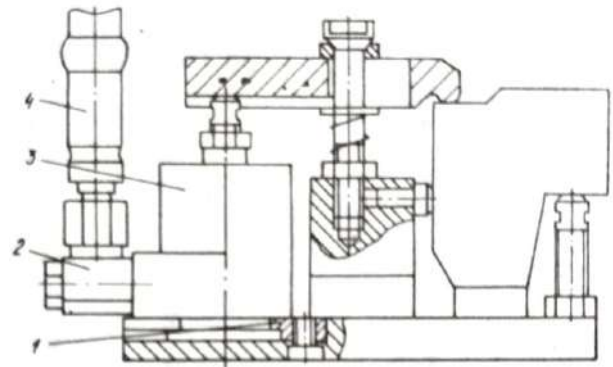
Рис. 15. Механизированное УСП-12 для фрезерования плоскости «А» и сверления шести отверстий в кронштейне на станках с ЧПУ

На рис.16 и 17 представлены варианты установки и крепления гидроцилиндров со сквозным и глухим штоком совместно с другими элементами АСМ на специальных приспособлениях.



1 – угловой штуцер; 2 – гайка; 3 – ниппель;
4 – гидроцилиндр; 5 – опора;

Рис. 16. Вариант установки гидроцилиндра АСМ со сквозным штоком



1 – опора; 2 – угловое соединение;
3 – гидроцилиндр; 4 – рукав;

Рис.17 Вариант установки гидроцилиндра АСМ с глухим штоком

Выводы

Благодаря широкой универсальности конструктивных модулей и агрегитированию переналаживаемой оснастки, которые определяют ее мобильность и технологическую преемственность при переходе на новые объекты, устраняется параллелизм в проектировании и изготовлении, а также сокращается многообразие видов, типов, основных параметров, присоединительных размеров и эксплуатационных характеристик переналаживаемой оснастки. Обеспечение возможности быстрой смены, переналадки и регулирования элементов модулей и агрегатных узлов УСМ и АСМ для выполнения различных операций достигается высокая маневренность и оперативность технологической подготовки производства, расширяется область эффективного их использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Роменский В.И., Переналаживаемая технологическая оснастка для ускоренной технологической подготовки производства в приборостроении / В.И. Роменский, С.И. Теслюк // *Технология приборостроения*. – Х.: 2019. – №1. С. 43-48.
2. Невлюдов І.Ш. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації: Підручник. – Кривий Ріг: КК НАУ, 2017. – 444 с.
3. Жабин А.И., Универсально-сборная и переналаживаемая оснастка / А.И. Жабин, Г.П. Холод, В.А. Здор и др. – К.: Техника, 1982. – 263 с.
4. Световой О.И., Унифицированные средства механизации переналаживаемой и специальной оснастки / О.И. Световой, А.С. Кобзев, Мовшович И.Я. – М.: – ЦНИИ информ., 1982.–215 с.
5. Ряховский А.В. Научные основы конструирования технологической оснастки для автоматизированных производств / А.В. Ряховский // *Высокие технологии в машиностроении: сб. науч. тр. Нац. техн. ун-та «ХПИ»*. – Вып. 1. – Х., 2005. – С. 3-6.
6. Невлюдов І.Ш. Технічні засоби автоматизації: Підручник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, О.І. Филипенко, Н.П. Демська, С.П. Новоселов. – КК НАУ, 2019 р. – 366 с.
7. Роменский В.И., Технологические методы повышения надежности сборно-сварочной оснастки при производстве изделий радиоэлектронного приборостроения / В. И. Роменский, В. В. Невлюдова, Е. Ю. Персиянова // *Innovative technologies and scientific solutions for industries*. 2019. С. 120-133.