



DEVELOPMENT OF THE DESIGN OF A TECHNOLOGICAL FIXTURE BODY

MSc. N. Yo. Egamberdiev

PhD., Assoc. Prof. Kh.Kh. Kosimov

PhD., Assoc. Prof. B.M. Nishanov

Namangan State Technical University, Namangan, Uzbekistan

Tel: +998949840731, e-mail: xusanboy_8407@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19017907>

ARTICLE INFO

Received: 06th March 2026

Accepted: 13th March 2026

Online: 14th March 2026

KEYWORDS

Technological fixture, fixture body, technological tooling, locating, clamping elements, mechanical machining, mechanical engineering, structural rigidity.

ABSTRACT

This article discusses the main principles of designing the body of a technological fixture used in mechanical engineering production. The fixture body is the basic structural element on which locating, clamping, and guiding components are mounted. The requirements for the strength, rigidity, and manufacturability of the body, as well as the conditions for its reliable installation on metal-cutting machines, are considered. Various methods for manufacturing fixture bodies, including casting, welding, forging, and assembled structures, are analyzed. Recommendations for selecting materials and design solutions aimed at increasing the reliability and efficiency of technological tooling are presented. The obtained results can be used in the design of fixtures for mechanical machining of parts under conditions of serial and small-scale production.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ КОРПУСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

маг. Н. Ё. Эгамбердиев

PhD. доц. Х.Х. Косимов

PhD. доц. Б.М. Нишанов

Наманганский государственный технический университет, Наманган,

Узбекистан, Tel.: +998949840731, e-mail: xusanboy_8407@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19017907>

ARTICLE INFO

Received: 06th March 2026

Accepted: 13th March 2026

Online: 14th March 2026

ABSTRACT

В статье рассматриваются основные принципы проектирования корпуса технологического приспособления, применяемого в машиностроительном производстве. Корпус приспособления является базовой деталью конструкции, на которой размещаются установочные, зажимные и направляющие элементы. Рассмотрены требования к прочности, жесткости и технологичности корпуса, а также



KEYWORDS

Технологическое приспособление, корпус приспособления, технологическая оснастка, базирование, зажимные элементы, механическая обработка, машиностроение, жесткость конструкции.

условия его надежной установки на металлорежущих станках. Проанализированы различные методы изготовления корпусов приспособлений, включая литье, сварку, ковку и сборные конструкции. Приведены рекомендации по выбору материалов и конструктивных решений, направленных на повышение надежности и эффективности технологической оснастки. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании приспособлений для механической обработки деталей в условиях серийного и мелкосерийного производства.

TEKNOLOGIK MOSLAMA KORPUSI KONSTRUKSIYASINI ISHLAB CHIQUISH

magistrant. N. Yo. Egamberdiev

PhD., dots. X.X. Kosimov

PhD., dots. B.M. Nishanov

Namangan davlat texnika universiteti, Namangan, O'zbekiston

Tel.: +998949840731, e-mail: xusanboy_8407@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19017907>

ARTICLE INFO

Received: 06th March 2026

Accepted: 13th March 2026

Online: 14th March 2026

KEYWORDS

Texnologik moslama, moslama korpusi, texnologik osnastka, bazalash, qisish elementlari, mexanik ishlov berish, mashinasozlik, konstruktsiya qattiqligi.

ABSTRACT

Ushbu maqolada mashinasozlik ishlab chiqarishida qo'llaniladigan texnologik moslama korpusini loyihalashning asosiy tamoyillari ko'rib chiqiladi. Moslama korpusi konstruktsiyaning asosiy (bazaviy) detali bo'lib, unda o'rnatish, qisish va yo'naltiruvchi elementlar joylashtiriladi. Maqolada korpusning mustahkamligi, qattiqligi va texnologikligini ta'minlash talablari, shuningdek uni metall kesuvchi dastgohlarga ishonchli o'rnatish shartlari ko'rib chiqilgan. Moslama korpuslarini tayyorlashning turli usullari, jumladan quyish, payvandlash, bolg'alash va yig'ma konstruktsiyalar tahlil qilingan. Texnologik moslamaning ishonchliligi va samaradorligini oshirishga qaratilgan material tanlash hamda konstruktiv yechimlar bo'yicha tavsiyalar keltirilgan. Olingan natijalar seriyali va kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida detallarni mexanik ishlov berish uchun moslamalar loyihalashda qo'llanishi mumkin.

Введение

В современном машиностроительном производстве большое значение имеет

технологическая оснастка, которая обеспечивает точность и производительность процессов механической обработки. Одним из



важнейших элементов технологических приспособлений является корпус, выполняющий функцию базовой детали, на которой размещаются все остальные элементы конструкции.

Корпус приспособления должен обеспечивать надежную установку заготовки, воспринимать силы резания и закрепления, а также сохранять устойчивость конструкции в процессе обработки. Поэтому разработка конструкции корпуса является важным этапом проектирования технологических приспособлений.

Основная часть

Корпус является базовой деталью приспособления, на которую устанавливаются все другие элементы конструкции (установочные, зажимные, направляющие и т. д.). Также на корпусе должны быть предусмотрены конструкторские базы для установки приспособления на станок.

Корпус приспособления воспринимает на себе силы, возникающие при закреплении и обработке заготовки, поэтому он должен быть прочным, жестким, износостойким. Приспособление не должно деформироваться как во время процесса обработки, так и в процессе закрепления и сохранять устойчивость при различных положениях.

Корпус приспособления и вся его конструкция должны учитывать возможность их быстрой и легкой очистки во всех своих частях. Для удаления стружки в корпусе приспособления должно быть

сделано достаточное количество отверстий и выемок. Конструкция корпуса должна обеспечивать удобную и быструю установку приспособления на станке. В особенности это касается приспособлений для серийного производства, когда на одном и том же станке периодически выполняют различные операции.

Для небольших приспособлений, обслуживаемых вручную (например, кондуктора для сверлильных операций), следует позаботиться о достаточной их легкости, чтобы не утомлять рук.

Важным для работы приспособления является качество изготовления их рабочих поверхностей. Они должны быть обработаны с шероховатостью Ra 2,5 – 1,25 мкм; допустимое отклонение от параллельности и перпендикулярности рабочих поверхностей корпусов 0,03 – 0,02 мм на длине 100 мм.

Корпуса могут быть литыми, сварными, коваными, сборными на винтах или с гарантированным натягом. На рис. 1 показаны различные варианты получения заготовки корпуса для приспособления одной конструкции.

Литьем (рис. 1а) выполняют преимущественно корпуса сложной конфигурации для специальных приспособлений. Наиболее эффективно используются в условиях серийного производства. Данные корпуса имеют достаточную жесткость, но отличаются высокой стоимостью, сложностью изготовления и требуют больших

затрат времени на подготовку производства.

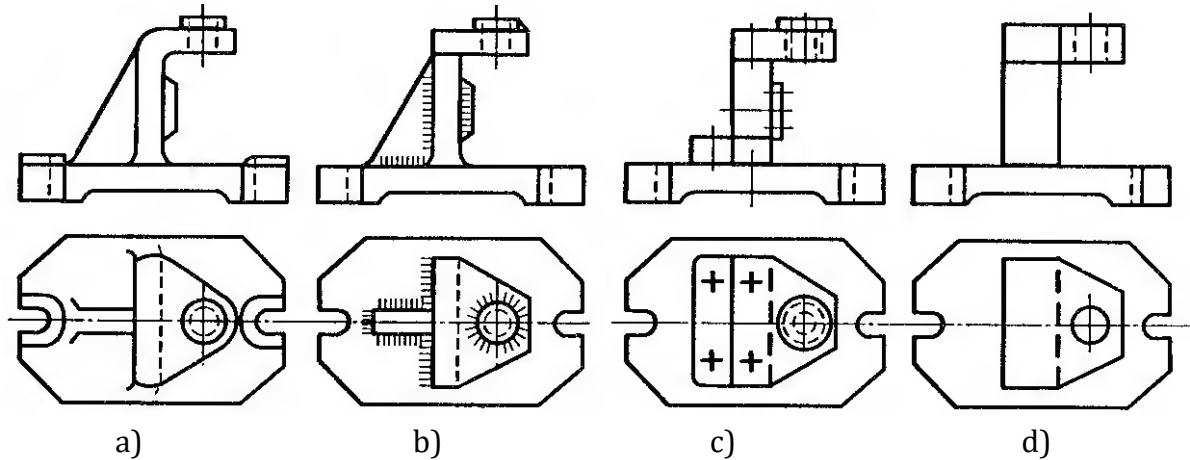


Рис. 1. Варианты конструкции корпусов приспособлений: литого (а), сварного (б), сборного (с), кованого (д)

Литьем (рис. 1а) выполняют преимущественно корпуса сложной конфигурации для специальных приспособлений. Наиболее эффективно используются в условиях серийного производства. Данные корпуса имеют достаточную жесткость, но отличаются высокой стоимостью, сложностью изготовления и требуют больших затрат времени на подготовку производства.

Сварные корпуса (рис. 1б) также могут иметь сложную конфигурацию, однако сроки и стоимость их изготовления значительно ниже, чем у литых корпусов. Кроме того, применяя в конструкции корпуса усиливающие ребра, уголки, косынки, можно придать ему достаточную жесткость. Сварные корпуса применяют в основном в приспособлениях для закрепления крупных заготовок в единичном или мелкосерийном производстве. Их основной недостаток деформации при сварке и

возникающие в деталях корпуса остаточные напряжения, которые влияют на точность сварного шва. Для снятия этих напряжений корпуса подвергают отжигу.

В корпусах сборного типа (рис. 1с) конфигурация заготовок упрощается, но с введением дополнительных сопряжений объем механической обработки несколько возрастает, а жесткость снижается. Сборные корпуса отличаются низкой трудоемкостью изготовления, кроме того они могут быть разобраны и использоваться полностью или отдельными деталями в других конструкциях приспособлений. Эффективной областью применения является мелкосерийное производство.

Ковкой получают корпуса простых конфигураций и небольших размеров (рис. 1д). Лишние объемы металла (напуски) снимают при последующей механической обработке заготовки. Для корпусов сложных конфигураций этот метод непригоден. Кованые корпуса менее трудоемки, чем литые, при сохранении свойства жесткости. Их

применяют для обработки заготовок небольших размеров простой формы в мелкосерийном и среднесерийном производстве.

Выбор варианта корпуса диктуется конструкцией и условиями эксплуатации приспособления, типом производства и необходимыми сроками и стоимостью его изготовления. Однако во всех случаях нужно стремиться к уменьшению массы корпусов за счет использования коробчатых пустотелых конструкций с внутренними ребрами жесткости. Правильно поставленное ребро дает большую жесткость, чем значительное утолщение всей стенки.

Для уменьшения трудоемкости и стоимости изготовления корпусов была осуществлена конструктивно-размерная стандартизация их заготовок и простых по форме элементов: плит, пластин, стоек, уголков, планок и др.

Для изготовления корпусов обычно применяют серый чугун СЧ12 и СЧ18, а также сталь Ст3. В отдельных

случаях используются легкие сплавы на алюминиевой или магниевой основе, например, для облегчения перемещения тяжелых или поворотных приспособлений или их деталей. Чугунные корпуса гораздо дешевле остальных, им легче придать более сложную форму и легче изготовить.

Корпуса приспособлений для серийного производства должны иметь такую конструкцию, которая позволяла бы осуществлять установку приспособлений на станок без выверки основной базы корпуса. Для этого в корпусах приспособлений должны быть предусмотрены базирующие элементы, выполненные таким образом, чтобы соответствовать посадочным местам станков. Например, для токарных патронов основная база зависит от конструкции и размеров конца шпинделя. На рис. 2 показаны примеры центрирования и крепления корпусов приспособлений на шпинделях станков токарной группы.

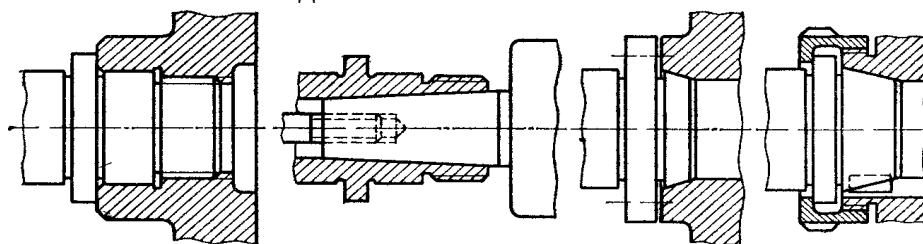


Рис. 2. Примеры установки корпусов приспособлений на шпинделях токарных станков

Для фрезерных приспособлений основной базой являются, как правило, опорные плоскости, шпонки или пальцы, входящие в пазы стола.

При наличии на столе станка продольных и поперечного пазов приспособление базируется установочными шпонками, причем две шпонки входят в центральный продольный паз и одна – в поперечный (рис. 3).

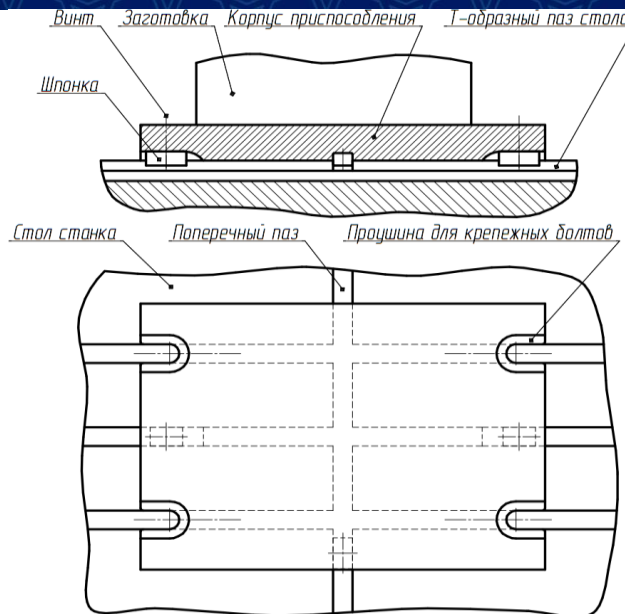


Рис. 3. Базирование приспособления на столе станка по шпонкам, продольному и поперечному пазу

При наличии на столе станка продольных пазов и центрального отверстия приспособление базируется по центральному отверстию круглой

шпонкой и по продольному пазу призматической или круглой (рис. 4). Такой способ установки приспособлений широко применяется для станков с ЧПУ, оснащенных поворотным или глобусным столом.

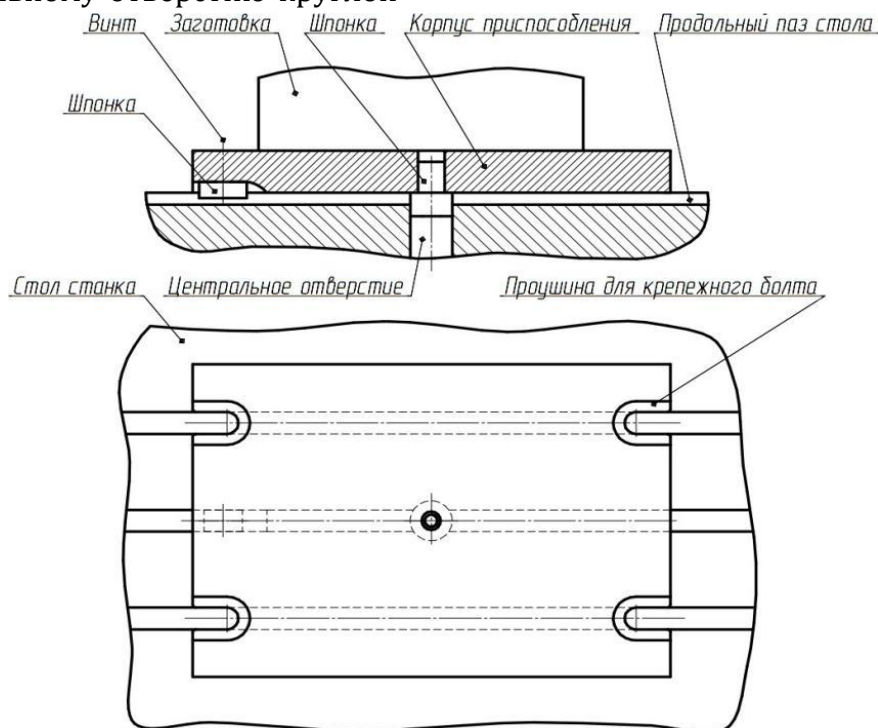


Рис. 4. Базирование приспособления на столе станка по шпонкам,

продольному пазу и центральному отверстию

Если на столе имеются только продольные пазы, приспособление

базируется по пазу посредством двух шпонок. При этом будет неполное базирование, а установка инструмента в исходную точку осуществляется по

установу, закрепленному на корпусе приспособления (рис. 5).

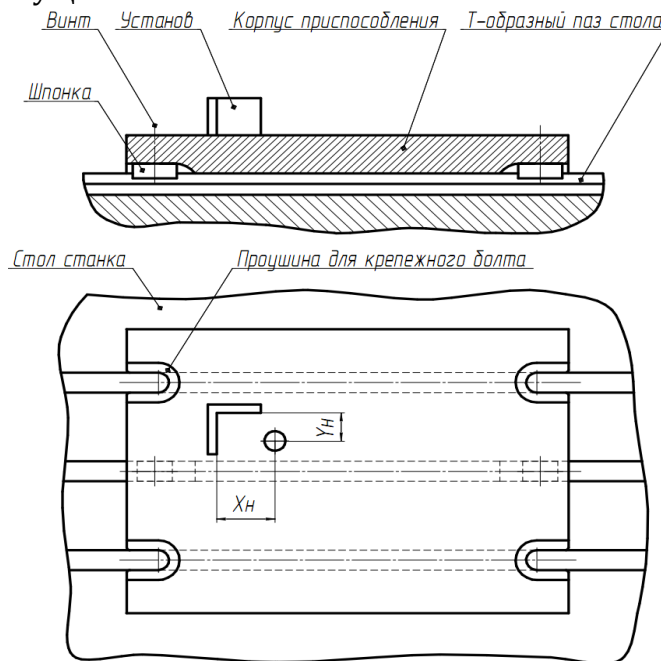


Рис. 5. Базирование приспособления на столе станка по шпонкам и продольному пазу

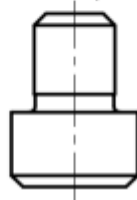
Шпонки, используемые для базирования приспособлений, бывают круглые и призматические (рис. 6).

Шпонки призматические привертные



Шпонки круглые

Исполнение 1 (без отверстия)



Исполнение 2 (с резьбовым отверстием)

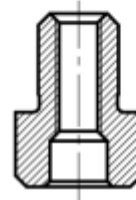


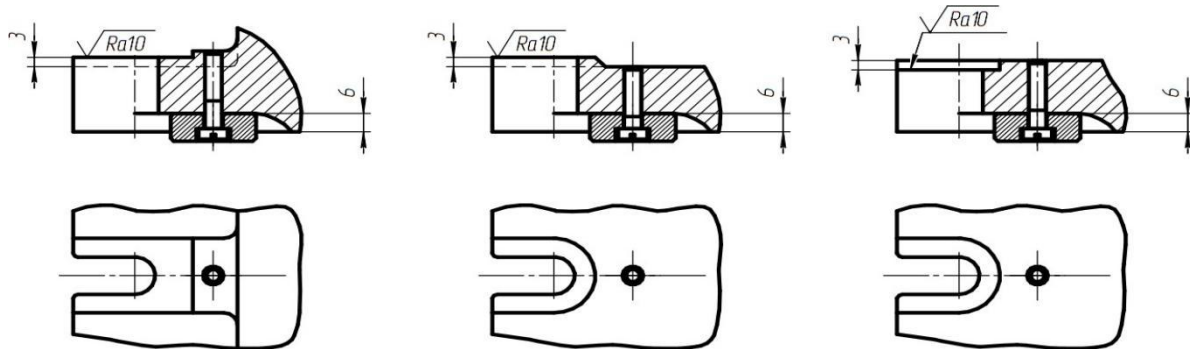
Рис. 6. Варианты исполнения шпонок для базирования приспособлений

вертываются к нижней плоскости корпуса (Исполнение 1). При установке призматических шпонок в паз корпуса используют шпонки с боковой канавкой (Исполнение 2) или

Призматические выполняют в виде коротких сухарей, которые при-

ступенчатые (Исполнение 3) (рис. 6). Конструкция этих шпонок имеет отдельную боковую поверхность, верхняя часть которой входит в сопряжение с пазом корпуса приспособления по посадке с натягом, а нижняя – с пазом стола станка по посадке с минимальным зазором. Использование шпонок позволяет обеспечить параллельность оси приспособления направлению подачи стола.

Круглые шпонки запрессовываются в отверстия



а) б) в)

Рис. 7. Конструкция проушин в корпусах приспособлений для литых (а) и (б) и прочих (в) корпусов

Если позволяют размеры корпуса, то рекомендуется проушины для крепежных болтов располагать не по центральному пазу, а по боковым пазам стола. Такая конструкция позволяет предотвратить износ и повреждение центрального паза, который гораздо точнее боковых пазов. Крепление приспособления болтами по центральному пазу применяется лишь в не-больших приспособлениях, корпус которых не достает до боковых пазов.

корпуса (Исполнение 1) или крепятся винтом (Исполнение 2) (рис. 6). Другим концом шпонки входят в отверстие стола станков или в паз по посадке с зазором.

Для закрепления приспособления на столе станка его корпус должен иметь проушины под крепежные болты. Болты головками входят в пазы стола станка, а верхним концом с гайкой в проушины корпуса приспособления.

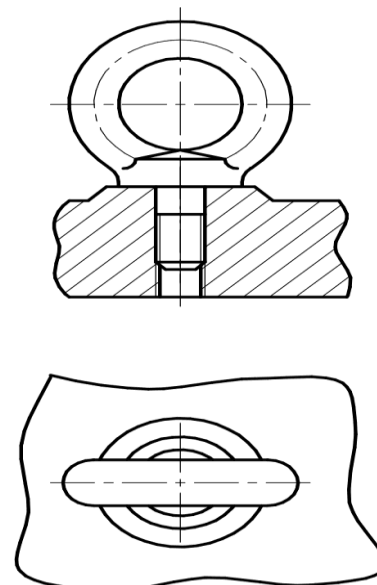


Рис. 8. Рымболт

Корпусы тяжелых приспособлений для удобства захвата при установке и снятии со станка должны снабжаться рымболтами



(рис. 8). Количество и расположение рымболтов должно быть таким, чтобы обеспечить устойчивость приспособления при его транспортировке. Их следует располагать на верхней плоскости корпуса на максимально возможном расстоянии друг от друга. Доступ к ним сверху должен быть свободным.

В небольших легких приспособлениях обычно вместо рымболтов для захвата и переноса используют ручки, выступы или выемки в корпусе. В тех местах, где к приспособлению необходимо прижать, привернуть, пригнать какую-либо часть, его корпус должен иметь обработанный прилив, бобышку или выступ.

Заключение
Разработка конструкции корпуса технологического приспособления является важным этапом проектирования технологической оснастки. Правильный выбор конструкции корпуса, материала и способа изготовления позволяет обеспечить высокую точность обработки, надежность и долговечность приспособления. Рациональное проектирование корпуса способствует повышению эффективности производственного процесса и снижению затрат на изготовление технологической оснастки.

References:

1. Суслов А.Г. Технологическая оснастка машиностроительного производства. – Москва: Машиностроение, 2015.
2. Бондаренко В.М. Проектирование технологических приспособлений. – Москва: Высшая школа, 2012.
3. Козлов В.Н. Технология машиностроения. – Москва: Академия, 2016.
4. Марков А.В. Проектирование приспособлений для металлорежущих станков. – Москва: Машиностроение, 2010.
5. Нормирзаев А. Р., Нишонов Б. М. Результаты испытаний по выбору типа роторного рыхлителя //Иновации в сельскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов. – 2022. – С. 443-447.
6. X.Kosimov, B.Nishanov. SHAKLDOR SIRT LARGA ISHLOV BERUVCHI KESKICHLARNI SINFLANISHINI TAHLILI// Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari. 2023.237-239.