

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
“Емецкая средняя школа имени Н. М. Рубцова”

Итоговый индивидуальный проект

“Гидравлический пресс и его применения”

Обучающегося 11А класса  
МБОУ “Емецкая СШ”  
Попова Антона  
Научный руководитель –  
учитель технологии МБОУ «Емецкая СШ»  
Попов Николай Владимирович

Емецк, 2023

## Оглавление

Введение.....	3
Основная часть.....	4
1. Теоретическая часть.....	4
1.1. Что такое пресс и его устройство.....	4
1.2. История появления пресса.....	5
1.3. Виды прессов и их использование.....	6-9
2. Практическая часть.....	10
2.1. Спроектированная 3D модель.....	14
2.2. Чертеж модели пресса.....	15
2.3. Процесс изготовления пресса.....	10
Заключение.....	11
Список литературы.....	12
Приложение 1. Виды прессов.....	13
Приложение 2. 3D модель пресса.....	14
Приложение 3. Этапы изготовления пресса.....	15-16

## Введение

В современном мире зачастую используются различные механизмы, а в них никуда без соединений и опор. Опорами зачастую служат подшипники, они устанавливаются чаще всего на вал с “натягом”. Это делается для предотвращения смещения подшипника. Установить подшипник можно и с помощью молотка, но его может перекосить. Но большие проблемы могут ожидать при выпрессовке подшипника, ведь он может закиснуть или же просто место или тип посадки не позволяет его извлечь “традиционным” для большинства методом. В этих случаях чаще всего придет на помощь спец. съемник или пресс.

Актуальность данной темы заключается в том, что в современном мире все происходит очень быстро и время стоит дороже всего. Экономить его на производстве позволяет механизация. Различные станки заменяют человека полностью или же способствуют большей производительности и меньшей физической нагрузке. Многие задачи человек чисто физически не сможет выполнить. А ведь эти задачи встречаются не только на производстве, но и в быту.

Новизна и оригинальность работы в том, что многим будет интересно узнать какие прессы бывают и для каких задач используются. Внезапно может оказаться, что кузнец в современном мире это не 2-х метровый человек с силой 10 воинов, а простой парень большую часть работы за которого делает пресс.

Объект исследования: Гидравлический пресс.

Предмет исследования: Выяснить какие типы прессов существуют, где используются и их устройство.

Проблема: многие видели пресс, но даже не представляют принцип его работы

Цель проекта: познакомиться с прессом и научиться им пользоваться на практике.

Задачи проекта:

1. Подобрать информацию по теме.
2. Проанализировать материал.
3. Изготовить пресс на практике.

Гипотеза работы: я сделаю гидравлический пресс и буду в дальнейшем его использовать.

Методы исследования: поиск литературы по данной теме, анализ информации, применение на практике

.

## Основная часть

### 1. Теоретическая часть.

#### 1.1 Что такое пресс и его устройство.

Пресс–устройство предназначенное для создания значительных сжимающих усилий. [2]

Принцип гидравлического пресса построен на законе сообщающихся сосудов. К примеру, есть 2-е соединённые ёмкости разных размеров. Налив туда жидкость, она равномерно распределится. Если нарушить состояние покоя и увеличить давление в меньшем сосуде, то в большем сосуде приложенная сила увеличится пропорционально разнице размеров. Устройство подчиняется правилу: выигрыш в силе равен проигрышу в расстоянии. Блез Паскаль придумал работу гидропресса, но назвал его «машиной для увеличения силы». Ранее выгода от такой машины казалась мизерной, но теперь инженеры использовали наработки Паскаля в облегчении работы.

[Приложение 1, рис.6]

На схеме показан простейший гидравлический пресс, состоящий из поршней большого и малого диаметров, установленных в сообщающихся цилиндрах, под поршнями находится жидкость. На поршень малого диаметра площадью  $S_1$  оказывается усилие  $F_1$ , определим усилие  $F_2$ , которое сможет преодолеть поршень площадью  $S_2$ .

Давление под поршнем 1 можно вычислить по формуле:

$$p_1 = F_1 / S_1$$

Давление под поршнем 2 будет определяться зависимостью:

$$p_2 = F_2 / S_2$$

Согласно закону Паскаля давление, приложенное к жидкости передается всем точкам этой жидкости одинаково во всех направлениях.

Пресс – это устройство, помогающее в работе, где требуются большие физические усилия.

## 1.2. История появления прессы.

Углубимся в историю. Сама идея создания гидравлического прессы возникла еще после появления «Трактата о равновесии жидкостей» блестящего физика и математика Блеза Паскаля. Именно он описал способность жидкостей передавать, а главное, увеличивать усилия при разных площадях сообщающихся сосудов. Главной проблемой в вопросе реализации устройства на практике стала невозможность добиться нужной герметичности. Вода при достижении большого давления просачивалась из-под поршня. А этот недостаток не давал добиться нужного усиления.

В конце XVIII века проблемой создания гидравлического прессы занимался английский механик и изобретатель Джозеф Брама. В работе над проблемой герметизации цилиндров ему существенно помог сотрудник его машиностроительного предприятия, изобретатель Генри Модсли. Вклад последнего в создание прессы оценивается не меньше, чем идея Платона. Он придумал самоуплотняющуюся воротниковую манжету. Под давлением воды края кольцеобразного уплотнителя раздвигались и перекрывали воде доступ к зазору между поршнем и цилиндром. Именно это изобретение сделало возможным создание гидравлического прессы.

В 1795 г. Дж. Брама получил патент на гидравлический пресс для выполнения тяжелых работ. Устройство состояло из:

- прочного цилиндра большого размера;
- поршня;
- насоса, нагнетавшего воду в цилиндр.

Вода поступала в цилиндр и поднимала поршень.

Применение первых прессы. Свой гидравлический пресс Дж. Брама построил в 1797 году. Он применялся для подъема и перемещения тяжелых объектов.

Созданные по конструкции изобретателя устройства были использованы при строительстве Британского моста через р. Темзу. Усилие каждого достигало 1114 тонн. Пресс применялся для спуска на воду судов, резки металла, вытаскивания плотинных свай, выкорчевывания деревьев и для прочих работ, требующих значительных усилий. На рубеже XVIII – XIX вв. гидравлический пресс нашел применение в сельском хозяйстве. С его помощью отжимали масло, виноградный сок, пакетировали сено. Сам изобретатель еще в 1797 году предложил применять устройство для производства свинцовых труб. Согласно его идее, металл должен был продавливаться прессом через кольцевидное отверстие матрицы. И эта задумка была

реализована, но позже. В 1820 году инженер Т. Бурр построил специальный станок для прессования свинцовых труб. Предложенный им способ получил название метода прямого прессования и стал доказательством перспективности применения прессы в области обработки металлов. И к концу XIX столетия пресс в металлообрабатывающих предприятиях применялся двумя способами: продавливанием через матрицу и штампованием (воздействием на заготовку бойками и штампами прессы). В дальнейшем гидравлические прессы получали все большее распространение. А эффективность их применения подталкивала к дополнительным разработкам и совершенствованиям механизма. К нему добавились приводы и прочие усовершенствования, позволившие добиваться необходимых усилий.

Таким образом в течении исторического времени пресс усовершенствовался.

### 1.3. Виды прессов и их использование.

Согласно Общероссийскому классификатору основных фондов, гидравлический пресс относится к группе № 5. Сюда же входят все металлообрабатывающие кузнечно-прессовые станки и молоты.

Классификация по типу расположения цилиндров:

- горизонтальные;
- вертикальные.

Классификация по типу работ:

- штамповочные;
- гибочные;
- ковочные;
- для фланцевания и бортования.

Классификация по типу станины:

- колонные;
- стоечные.

Классификация по типу исполнения:

- С закрытой рамой – в раме есть отверстия для фиксации прессы на столе; используется для гибки, правки, выпрессовки/запрессовки.
- С открытой рамой – для обработки деталей нестандартной формы и неудобной конструкции; выполняет аналогичные операции.
- Универсальные – обладают полным набором функций; гидронасос можно использовать вручную.
- Выпрессовщики – применяются для монтажа/демонтажа, выпрессовки/запрессовки.

Небольшие размеры позволяют использовать его чаще в любых условиях.

Современные прессы не обходятся без ЧПУ. Задав режим работы и выбрав давление, можно забыть о постоянном контроле станка – этим займётся микрокомпьютер.

Виды цилиндров гидропресса.

- Дифференциально-плунжерные: применимы, когда через активный поршень проходит игла или другой элемент системы.
- Поршневые: используются, если масло выступает рабочей жидкостью.
- Обратного хода: если гидропресс имеет неподвижный корпус и цилиндр располагается снизу.

Виды работ выполняемых с помощью прессы

Использование прессы позволяет в зависимости от его конфигурации выполнять различные виды работ

- Выдавливание жидкости.
- Уплотнение вещества
- Штамповка изделий
- формирование заданной формы.

Прессы для выдавливания жидкости появились одними из самых первых. В первую очередь такое оборудование применяется в пищевой промышленности. В частности с его помощью давится сок из фруктов и ягод, бьется масло из оливок, подсолнуха и прочих культур. Механизм уплотняет вещество, из которого под давлением выделяется присутствующая внутри жидкость. Она стекает сквозь решетку дна или боков уплотнительной формования заготовок. являются очень распространенным производственным оборудованием, позволяющим получать плоские и объемные предметы. Обычно штамповка подразумевает вырезание из плоской заготовки готовые изделия. Рабочая часть прессы создает давление по контуру предмета, отделяя его от общей болванки. Прессы для штамповки работают по холодной или горячей технологии. Оборудование для холодного штампа делают несложные предметы, чаще всего вырезая их из листового металла, бумаги, пластика. Более сложным оборудованием является горячий пресс. Он рассчитан на работу с нагретыми веществами, в частности раскаленным докрасна металлом. Станок не только обрезают края заготовки, но и уплотняет ее структуру, увеличивая физические характеристики. С помощью штамповочного оборудования выпускаются детали автомобилей, спецтехники. Штамповочные прессы также используются для изготовления плоских ювелирных изделий, посуды, клинков ножей, маникюрных принадлежностей и т.п. применяются для увеличения плотности различных веществ.

Они создают большое механическое давление, меняющее молекулярную кристаллическую решетку вещества, или просто добиваются удаление пустот сыпучего сырья. Такое оборудование часто используется для изготовления стройматериалов: кирпич, кафель, керамогранит, тротуарная плитка. Прессы уплотняющего типа позволяют получать топливные брикеты, пищевые гранулы для откорма животных, медикаменты в таблетках и пр. и прочими установками. Они позволяют сгибать заготовки под заданным углом. Также оборудование применяется для изготовления элементов фальцевой кровли, обшивки для автотранспорта, бортов прицепов, деталей корпуса бытовой техники и т.д.

Винтовой. [Приложение 1, рис.1] Это один из более простых и распространенных механизмов бытового назначения. Его основным преимуществом выступает компактность и дешевизна изготовления. Он представляет собой четырехугольную раму со штоком с нарезанной резьбой. При вкручивании штока, его конец движется к основанию рамы, сжимая расположенные между ними предметы или вещества. По принципу работы механизм аналогичный Винтовые прессы представлены ручными соковыжималками, вулканизаторами для ремонта шин, оборудованием для ремонта обуви, ручными трубогибами. При работе с винтовым прессом требуется применение мускульной силы. Чем большее давление нужно достичь, тем сложнее вращение винта. Главный недостаток прессов данного типа заключается в низкой производительности. После сжима требуется время на выкручивание винта обратно.

Гидравлический. [Приложение 1, рис.2] Один из самых распространенных на производстве. Он позволяет быстро создавать большое давление. Конструкция может подразумевать ручной или электрический привод, поэтому используется в промышленном и бытовом направлении. Ранее гидравлические устройства назывались прессами Брама, в честь изобретателя. Простейшее устройство данного типа представляется собой 2 сообщающихся сосуда разного объема. Каждый из них оснащен поршнем и заполнен маслом. Согласно закону Паскаля создаваемое давление в неподвижной жидкости одинаково по всему ее объему.

Таким образом, прикладывая минимальное усилие на вдавливание поршня с малой площадью в меньшем сосуде, можно получить выигрыш в силе на большом поршне. Усилие на выходе будет больше на уровень соотношения рабочей площади. То есть, силы действующие на поршни пропорциональны их площади. Давя на малый поршень с одной силой, можно получить давление на втором поршне в разы большее.



Кривошипные прессы. [Приложение 1, рис.3] Установка данного типа имеет полное название кривошипно-ползунный механизм. Обычно используется для штамповки стальных заготовок. Усилие в механизме создается за счет преобразования вращающегося усилия в поступательное движение ползуна. Пресс имеет шатун, обороты которого обеспечиваются вручную с помощью рукоятки или вала электромотора. С целью увеличения эффективности механизма шатун может приводиться в движение через редуктор. За один оборот шатуна ползун прессы делает одно полное движение вперед и возвращается обратно. Уровень давления зависит от используемого в системе редуктора и номинальной мощности электропривода. Прессы данной конструкции в разы более быстрые, чем гидравлические и винтовые. Обычно они используются на крупных производствах для штамповки. Примером такого бытового механизма является . Устройство последнего несколько упрощено. В колуне момент вращения электромотора передается на массивный маховик через приводной ремень, а ползун связанный с маховиком двигает колющее зубило вперед и обратно. Несмотря на большую производительность выполнения работ, кривошипные прессы все же имеют ограниченное применение. Это связано со сложностью реализации

Листогибочные прессы. [Приложение 1, рис.4] Пресс листогиб в простейшей реализации работает за счет мускульной силы человека. Он позволяет ровно сгибать тонкие листы металла. Однако устройство такого типа является малопродуктивным и требует больших физических усилий. В связи с этим механизм комбинируется с разными типами приводов:

- Гидравлический. • Механический.
- Пневматический. • Электромеханический

Обычно листогибочные прессы не применяются на автоматических конвейерах. Они требуют точного позиционирования заготовки перед выполнением сгиба. Поэтому механизм всегда контролируется рабочим, который после выравнивания детали запускает механизм сгиба. Тот в свою очередь может деформировать заготовку за счет сжатия пуансона с матрицей, поворота или ротации нескольких валков.

Магнитно-импульсные. [Приложение 1, рис.5] Это высокоскоростной пресс, главной деталью механизма которого выступает генератор импульсного тока. Устройство требует подвода электропитания и является сугубо

производственным оборудованием. При подаче питания на устройство, то создает сильное электромеханическое давление, обычно за счет возникновения магнитного поля и притяжения между подвижной и неподвижной частью механизма. При этом расположенные между ними заготовки поддаются давлению, меняющему их форму, плотность или влажность. Обычно устройства данного типа применяются для прессования различных порошков

Магнитно-импульсные прессы способны создавать давления разными способами:

- Электродинамическим
- Индукционным
- Ударным.

Устройства, работающие по электродинамическому методу, используют физическое явление отталкивания между противоположно направленными импульсами. Прессы данного типа ограничены пределом импульсного давления в 0,5 ГПа

Индукционный метод прессования разработан специально для получения деталей со сложной поверхностью. Сдавливательное усилие в данном механизме обеспечивается за счет взаимодействия импульсного поля рабочего индуктора с магнитным полем токопроводящей части прессы: При этом данные силы напрямую не взаимодействуют со спрессованным порошком, а только сдавливают его путем механического контакта с матрицей.

Пресс работающий по ударному методу магнитного молота имеет пуансон с площадью поперечного сечения в разы меньшей площади концентратора поля. За счет этого создается большое динамическое давление, обеспечивающее быстрое прессование со скоростным повторением циклов: Такие устройства могут использоваться на автоматическом конвейере.

Изучив теоретический материал, установили основные виды прессов, их конструкций и сферу их применения. Каждый вид прессы – выполняет свою задачу.

## 2. Практическая часть.

- 2.1. Была разработана в программе “КОМПАС 3D V19” 3Dмодель. (рис.2)
- 2.2. Сделан чертеж в программе “КОМПАС 3D V19” . (рис.3)
- За основу был взят швеллер 230мм\*90мм. Он был распилен на части (2 боковых, толщиной 10мм и 1 центральная, толщиной 6мм)

- Боковые стороны были распилены под углом  $45^\circ$ . Отшлифованы пакетом, для большей точности, сняты фаски и сварены в “Г”-образную конструкцию.(приложение 4,5)
- 2 (две) “Г”-образные детали соединили с помощью небольших пластин
- Приварено усиление
- Была сделана станина. Было сделано подобие швеллера, из 50-х уголков, сваренных в “П”-образную конструкцию. (приложение 6)
- Доработан домкрат. Забор масла перенесен в верх
- Изготовлены крепления домкрата и приварены
- Изготовлена пластина для крепления возвращающих пружин на шток домкрата.
- Домкрат установлен и установлены возвращающие пружины
- Все покрашено и собрано

При работе использовались: УШМ 115мм и 230мм, сварочный аппарат (ММА), струбцины, гейферный зажим, сварочная маска, респиратор, очки, противошумные наушники, сварочные краги, сварочные магниты, рулетка, чертилка, угольник, верстак, расходные материалы.

Расходы: 1800р-домкрат 5т, диски для 115 ушм-4шт. отрез.280р, 1-зачист.150р, отрез. диски для 230 ушм-3шт 287р, краска 300р. все остальное было в наличии. 2800р. Масса готового изделия вышла около 55кг.

Испытания прошел успешно, и будет продолжать использоваться.

## Заключение

В результате работы можно сделать выводы:

1. Пресс был изобретен достаточно давно, но его и по сей день активно используют.
2. Пресс помогает при решении задач не только производственного характера, но и в быту.

3. Видов прессов много, каждый используется для определенной задачи..

При таком разнообразии прессов есть наиболее популярные. Они популярны за счет своей доступности, простоте конструкции и относительно небольшом весе.

В ходе работы над проектом я повысил уровень знаний в этой сфере, усовершенствовал владение слесарным делом, а также в сварочных работах. Пришел к выводу, что пресс станет отличным помощником в гараже и мастерской. Ведь гораздо проще и приятнее просто нажимать на рычаг, а не прибегать к помощи молотка и кувалды.

Данный проект поможет тем, кто просто хочет понять систему работы различных прессов и тем, кто нашел себе дело по душе и не может определиться, какой тип пресса ему больше подойдет. Данный проект даст возможность ознакомиться с работой пресса, ведь он может быть применен: на производстве, в гараже, небольшой мастерской, кожевенном ремесле, в работе ювелиров и даже на кухне.

Самое главное - занимайтесь тем, что вам по душе, а приспособления для упрощения придут с опытом, быть может, вы сами их изобретете, войдя в историю. И возможно, в будущем кто-то будет писать проект про вас и ваше изобретение.

Список литературы

1. Производство топливных брикетов из опилок своими руками: подробная инструкция и рекомендации [Электронный ресурс]. - <https://rcycle.net/drevesina/opilki/proizvodstvo-toplivnyh-briketov-iz-opilok-svoimi-rukami-instruktsiya-i-rekomendatsii>
2. История создания гидравлического пресса: от концепции до промышленного применения [Электронный ресурс]. - [https://ptbo.ru/info/istoriya\\_sozdaniya\\_gidravlicheskogo\\_pressa\\_ot\\_koncepcii\\_do\\_promyshlennogo\\_primeneniya/](https://ptbo.ru/info/istoriya_sozdaniya_gidravlicheskogo_pressa_ot_koncepcii_do_promyshlennogo_primeneniya/)
3. Баума Т.М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика. М.: Машиностроение, 1972
4. Покровский Б. С. Основы слесарных и сборочных работ : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б. С. Покровский. — 9-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 208 с. ISBN 978-5-4468-3899-8.  
Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии «Слесарь», ОП.05 «Основы слесарных и сборочных работ»



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3



Рисунок 4

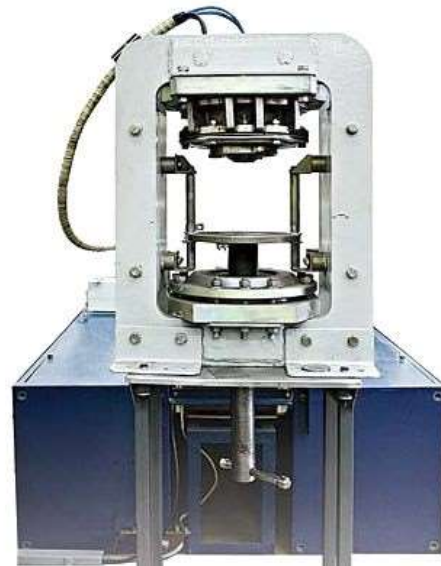


Рисунок 5

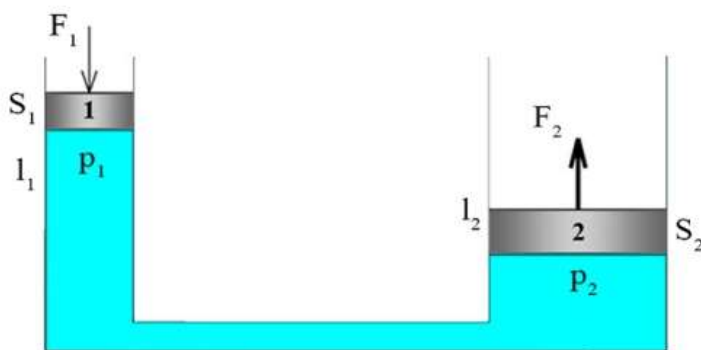
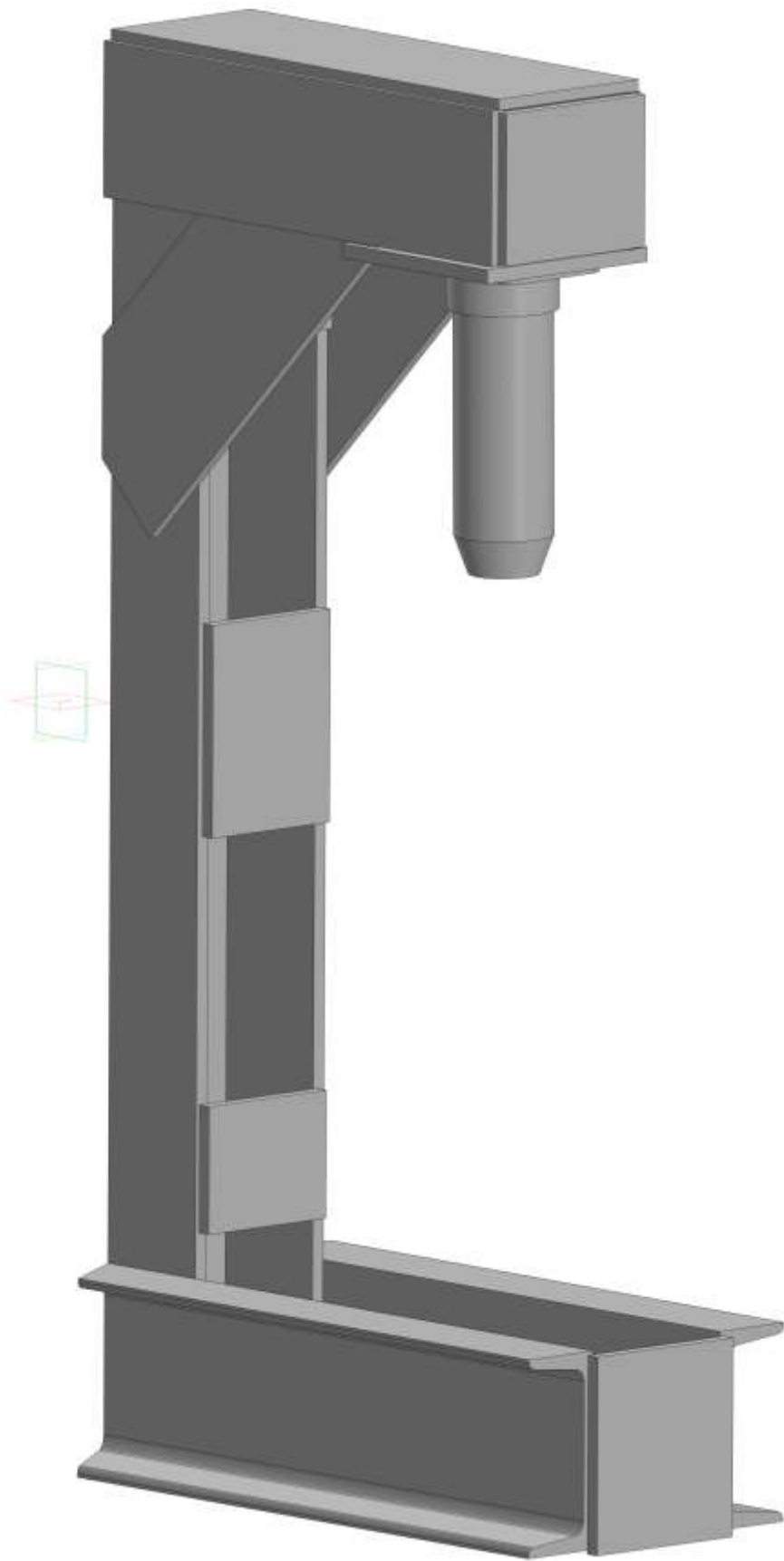


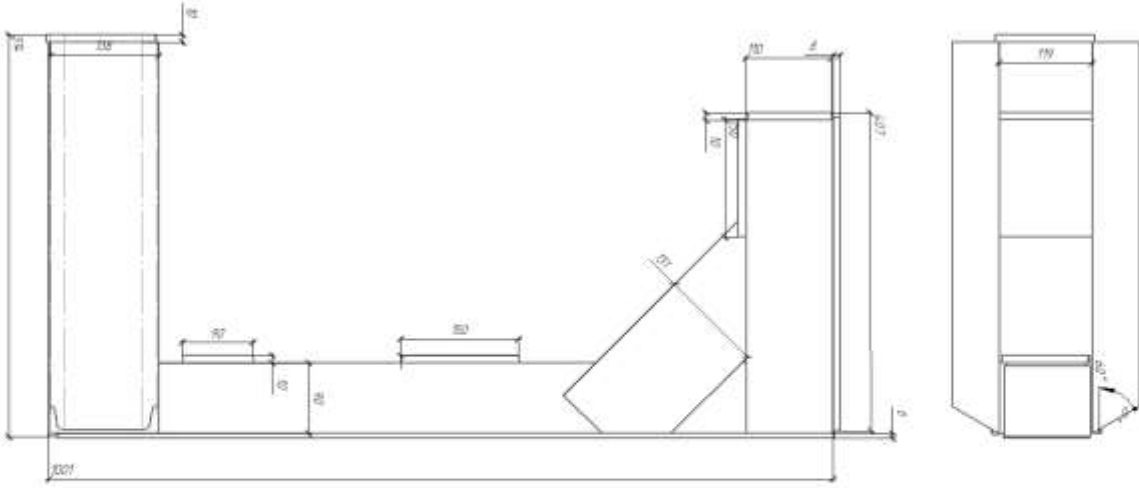
Рисунок 6

Приложение 2. 3D модель прессы.



Приложение 3. Чертеж для изготовления прессы.

№№ кр. частей	Имя и дата	№№ листов	Технология



Исполнитель								
Проверенный								
Деталь								
Материал								
Спецификация								
№ документа								
Исполнение								
Скачать файл								
Исходный файл								

71



Приложение 4. Этапы изготовления прессы.

