

# 3D-печать

в малом бизнесе

*Горьков Дмитрий*

2015



# Горьков Дмитрий

## 3D-печать в малом бизнесе

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=17108506](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=17108506)*

### **Аннотация**

Вы уже наверное слышали, что 3D-печать это технология нового тысячелетия и сулит огромные выгоды тому, кто ее будет использовать? Так ли это? В каких областях ее использование оправдано, а где нет? Правда ли, то, что эта технология может заменить классические технологии изготовления? Ответы на эти и другие вопросы вы узнаете в этой книге. Чтобы не быть голословным, я приведу вам примеры практического использования в работе многих малых бизнесов. Мне бы очень хотелось, чтобы 3D-печать в России развивалась стремительно. Я верю в то, что благодаря нам с вами, это произойдет быстрее и качественнее





**3D-печать**

**в малом бизнесе**

**Примеры практического применения**

**3D-печати**

**Горьков Дмитрий**

**2015 год**



## Об авторе

Меня зовут Дмитрий Горьков и я расскажу немного о себе. С 2013 года активно работаю в сфере 3D-печати. Изначально начинал заниматься только 3D-печатью на заказ.

В итоге выстроил систему, как начать это дело с нуля.

В настоящий момент занимаюсь разработкой и ведением различных программ обучения, как работе на 3D-

принтера, так и построению своего бизнеса в данной сфере.

Со списком обучающих программ вы можете ознакомиться в приложении к данной книги.

Сотрудничаю с большим количеством производителей и продавцов техники и расходных материалов и могу из первых рук узнать и донести до вас всю информацию.

Публикую статьи в журнале для профессионалов издательской деятельности Publish.

Выступал в качестве приглашенного эксперта на конференции 3D Print Expo 2015 в Москве.

*Все методики печати и работы на 3D-принтерах это мой личный опыт, пропущенный через себя, мои грабли, мои открытия. В данной книге я еще больше переосмыслил некоторые моменты, чтобы более доступно и с большим конечным результатом пере-*

*дать*

*свои знания. Это не пересказ чужих статей из интернета, и вы понимаете ценность и уникальность*

*в*

*нашей стране подобных знаний и навыков.*

## **Введение**

Вы уже наверное слышали, что 3D-печать это технология нового тысячелетия и сулит огромные выгоды тому, кто ее будет использовать?

Так ли это?

В каких областях ее использование оправдано, а где нет? Правда ли, то, что эта технология может заменить классические технологии изготовления?

Ответы на эти и другие вопросы вы узнаете в этой книге.

Чтобы не быть голословным, я приведу вам примеры практического использования в работе многих малых бизнесов.



Мне бы очень хотелось, чтобы *3D-печать в России развивалась стремительно. Я верю в то, что благодаря нам с вами, это произойдет быстрее и качественнее.*

## **Возможности и ниши применения 3D-печати**

Все больше поступает информации о внедрении 3D-печати во все сферы нашей жизни.

Так ли все просто и легко?

**Как мы можем применить 3D-печать в реальности?**

Начнем с того, что это технология не волшебная палочка от всех проблем.

**Нет, это УНИВЕРСАЛЬНЫЙ инструмент.**

В  
первую  
очередь  
для  
изготовления  
нестандартных/мелкосерийных  
изделий  
из  
пластика/смолы/гипса и тд. Сама по себе технология

интересна не очень большой группе людей, здесь присутствующих.

Остальных людей интересует решение своих проблем.

**Сможем ли мы решить их проблемы с помощью 3D-печати?**

Многие да!

Все что дальше мы будем рассказывать, будет относиться к использованию принтера, печатающего по FDM-

технологии. Технология послойного наплавления пластика.

Это самый универсальный и бюджетный вариант для начала бизнеса. Главное прийти к пониманию, что 3D-принтер это универсальный станок по изготовлению небольших нестандартных деталей из пластика.

И от этого надо «плясать».

**Самые основные сферы применения в которых в основном**

**используется 3D-печать :**

Макетирование архитектурных, инженерных проектов.  
Дизайн.

Изготовление различных художественных творений  
Украшение, бижутерия.

Если вы занимаетесь одним из данных направлений, вам еще **вчера нужно было приобрести принтер** и вывести свою работу на новый уровень.

Кроме клиентов из вышеуказанных сфер, есть еще много ниш по применению 3D-печати.

В странах СНГ сложилась уникальная ситуация из-за которой применение 3D-печати может быть использовано во многих сферах.

Какие же это факторы?

1. **Курс местных валют** к мировым в результате чего цена принтера, позиционирует его как **оборудование**, а не игрушку для печати гномиков.
2. Тот же курс валют делает, то, что многие **пластиковые вещи/детали** автомашин/оборудования из-за рубежа имеют довольно **высокую стоимость**, что позволяет гораздо более дорогой технологии 3D-печати конкурировать с деталями изготовленными литьем.
3. **Разрушенные** или построенные неэффективно **экономические связи** предприятий бывшего СССР привели к тому, что есть спрос на изготовление пластиковых деталей. Изготовление деталей литьем

теоретически дешевле, но это экономически оправдано для больших партий. В сфере малого бизнеса литьевые технологии в итоге не могут себя оправдать.

4. На западе проблемы маленьких компаний-изготовителей решает большое количество

**инжиниринговых компаний.** В странах бывшего СССР эта **ниша практически не развита.** По разным причинам.

Что мы получаем? Услуги 3D-печати востребованы. Это, как раз та ниша инжиниринговых фирм, которые необходимы в сфере мелкосерийного изготовления пластиковых деталей.

Так же они **востребованы и в сфере услуг населению.**

Но

тут я вынужден предупредить, что в лоб такие услуги очень

трудно продвигать на фоне нынешнего информационного шума.

Гораздо проще донести это до будущих клиентов, через компании, которые и так занимаются оказанием услуг или продажей товаров общего потребления. Чтобы это было экономически оправдано, надо ориентироваться на выполнение мелкосерийных заказов от различных организаций. Таких, как автомастерские, по ремонту бы-

товой

техники, магазины или клубы людей занимающихся каким-то хобби.

Вообще на настоящий момент еще существует возможность войти в рынок с нуля с предложением услуг

3D-

печати и работать по сторонним заказам.

Многие пока не видят в своем тех.процессе 3D-печать или не готовы финансово к внедрению данного оборудования. Цель этой книги донести все преимуще-

ства

3D-принтеров в производстве и сфере услуг.



## Некоторые заблуждения

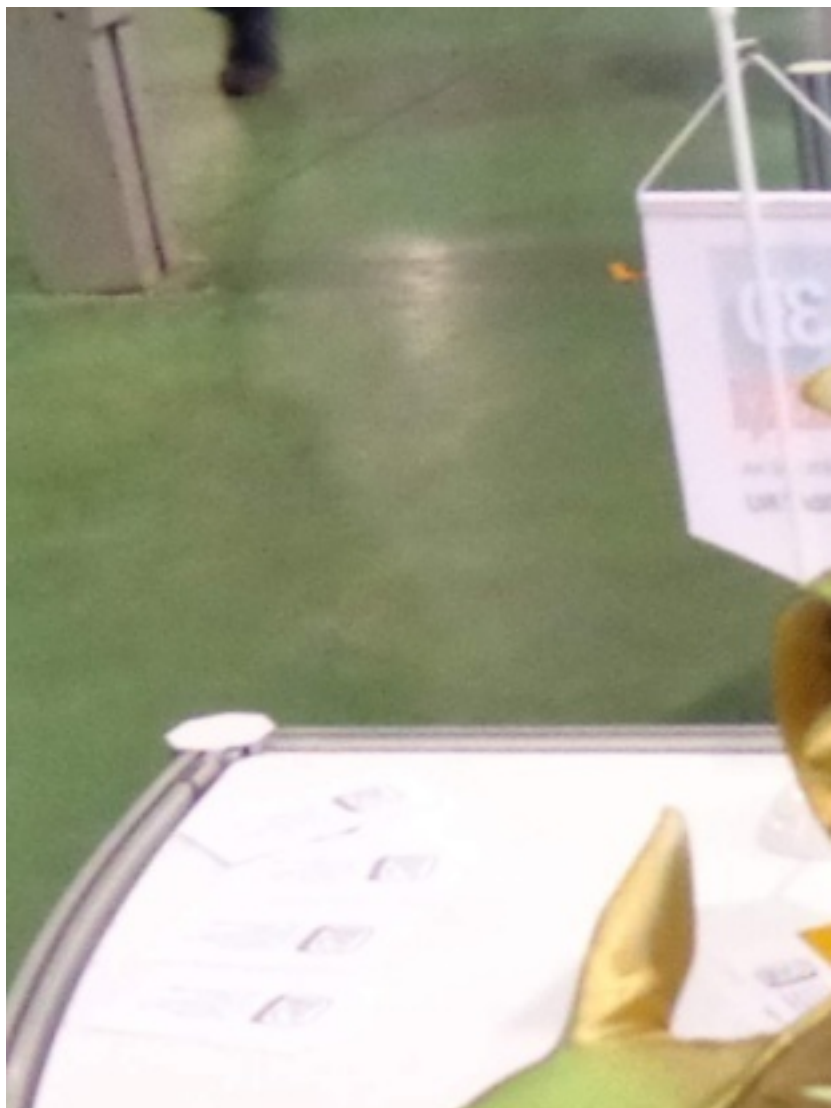
К сожалению одним из факторов мешающих внедрению 3D-печати в бизнес является неправильное позиционирование оборудования. То есть мы все слышим,

что сфера применения огромная, а по факту на выставках и с экранов телевизоров видим только "гномиков".

Да, они могут эффектно выглядеть, но человек к сожалению не воспринимает такую подачу информации.

Он не хочет додумывать то, как он сможет внедрить эту технологию в свою работу.

Человек не хочет проводить аналогию между напечатанной собакой с двигателем на спине и банальной пластиковой шестерней, которую он использует в своем оборудовании.





Понять производителей и продавцов можно – такие изделия довольно эффектно смотрятся на выставках, но они привлекают ограниченную аудиторию дизайнеров и художников.

Для инженера такие картинки пустой звук. Я не пытаюсь тут доказать, что художественное использование 3D-печати не правильно. Просто это одна из многочисленных граней применения технологии.

И просто огромной ошибкой будет загонять всю 3D-печать в узкие рамки производства декоративных изделий.



В книге вы узнаете о некоторых практических нишах применения такой техники.

Так же можно обратиться за консультацией по вопросам внедрения технологии 3D-печати в производство

непосредственно ко мне, написав письмо на адрес :

***admin@3d-print-nt.ru***

Или в ВКонтакте – ***<https://vk.com/daymonnt>***

## **Преимущества использования 3D-печати**

Вы наверное уже слышали с экрана телевизора или из публикаций в интернете, что 3D-печать несет какие-то преимущества и вообще является волшебной палочкой.

Так

ли это ?

Главная

ниша

использования

это

штучное/мелкосерийное производство.

Рассмотрим по порядку.

## **Штучное производство.**

В сфере, где используется штучное изготовление - различные макеты, художественные произведения, прототипы.

Использование 3D-печати значительно снижает требования к квалификации человека, который занимается непосредственным изготовлением изделия/макета и облегчает его работу.

Изначально модель проектируется на компьютере в нужном нам 3D-редакторе или системе автоматизированного проектирования (САПР). После чего мы ее подготавливаем и отправляем на печать.

Если мы занимаемся художественными изделиями, то получаем практически готовое изделие, которое довести гораздо проще, чем изготавливать в ручную по другим технологиям.

Если это макетирование, то это дает нам возможность точно соблюдать масштаб изделия. И в случае необходимости изготавливать небольшую серию одинаковых

вых

элементов. Что сильно сокращает время изготовления и повышает качество конечного изделия.

При изготовлении прототипов сокращается время изготовления и исчезает необходимость держать в штате специального человека, который занимается изготовлени-

ем

прототипов. Сейчас без труда это смогут сделать ваши инженеры.

И самое главное можно быстро внести какие-то изменения в изделие и тут же начать изготавливать новый прототип. Относительно низкая себестоимость 3D-печати

по

сравнению со стоимостью классического изготовления прототипов дает возможность делать большое количество различных вариантов изделий.

Этим уже занимается достаточное количество предприятий в России и они значительно сократили вре-

мя по

внедрению новых изделий в свое производство.

Кроме изготовления своих моделей, можно так же получать сторонние заказы и этим расширить свою деятельность.

## **Мелкосерийное производство.**

В вашем производстве требуется изготовление небольших партий пластиковых изделий? Например ка-  
ких-

либо втулок, прокладок, корпусов для устройств?

Что делать? Обращаться в организации которые занимаются изготовлением пластиковых деталей по технологии литья под давлением? Ну это имеет смысл, ес-  
ли

речь идет о десятках тысяч штук в месяц. В остальных случаях

данная методика становится нерентабельной. Цена пресс-формы составляет десятки/сотни тысяч рублей. Сами компании требуют минимальный заказ на сотни тысяч рублей. Часто "подвешивать" такую сумму неразумно.

Или

даже когда вам готовы делать малые партии изделий, но стоимость становится заоблачной и уже серьезно влияет

на

себестоимость самого изделия.

Как сократить затраты и быть независимым от поставщиков? Надо просто самим делать все нужные в производстве пластиковые детали.

Выпускать только нужное в данное количество деталей и не "подвешивать" деньги в ненужную в данный момент продукцию.

Еще один вариант. В вашей организации есть оборудование в котором используются пластиковые детали  
ли  
которые надо периодически менять.

Обычно  
стоимость  
таких  
деталей  
для  
профессионального  
оборудования  
довольно  
велика.

Особенно сейчас, когда курс валют к рублю находится на

высоком уровне.

Есть примеры банков, которые закупили 3D-принтеры для изготовления рем.комплектов для банкоматов, чем позволили себе значительно снизить затраты на обслуживание.

Обычно это различные шестерни, которые в большинстве случаев можно быстро распечатать на 3D-принтере и заменить.

Скорость изготовления еще один фактор. Часто запчасти для проф.оборудования можно ждать неделями.

А

это простой и потерянные деньги.

Тут же от проектирования шестерни, до ее изготовления может пройти пару часов. Согласитесь это **ОЧЕНЬ** быстрое решение проблемы?

Конечно проектирование и изготовление чего-то более сложного чем шестерня, займет больше времени.

Но в

любом случае это намного меньше, чем ждать деталь на замену. А если еще учесть стоимость детали, то преимущества становятся кардинальными.



Да, есть ограничения. Не все можно сделать с помощью 3D-печати. Детали находящиеся под давлением делать методом 3D-печати не стоит, так как межслойное спаивание не дает прочность монолитного материала при литье под давлением.

Так же есть детали которые изготавливаются из теплостойких и особо прочных, армированных пластиков.

Такое за пределами возможностей 3D-печати.

Хотя уже и появляются теплостойкие материалы. А в качестве прочностных можно использовать нейлон (с оговорками).

Еще одно ограничение. Если по вертикали мы можем на точных принтерах достигать толщины слоя 0,05мм и даже

меньше, то по горизонтали у нас ограничение от диаметра сопла. Меньше чем он мы не можем напечатать мелкую деталь изделия. Самый распространенный диаметр сопла 0,4мм. Есть разные варианты 0,3-0,5мм. И даже меньше.

Но печать соплом 0,1 связана как с техническими трудностями,

так и с огромным временем печати. Если надо такое высокое

разрешение печати, стоит обратить внимание на 3D-принтеры использующие другие технологии.

Не смотря на некоторые ограничения большую часть деталей мы все таки сделать сможем с помощью 3D-печати.

## **Какой выбрать принтер?**

На нынешний момент существует три основных варианта приобретения 3D-принтера.

Первый – готовое изделие, второе – конструктор, так называемый КИТ и третий вариант – самоделка.

Рассмотрим плюсы и минусы всех трех категорий.

### **Заводской принтер.**

Мы тут будем рассматривать устройство, сделанное не кустарным способом, а более– менее серийное, с гарантией и

достаточной надежностью. Что мы получаем – приемлемое

качество изделий, готовый настроенный софт и принтер.

Отсутствие

необходимости

В  
наладке.

Гарантию

производителя. Если хоть один из данных пунктов отсутствует, то это кустарщина, и его отправляем в раздел

К

дорогим самоделкам. Плюсы данной категории видны – надежность, гарантия, поддержка производителя, бери и печатай( ну конечно в рамках разумного). Минус обычно один – цена.

Но

минус

цены

компенсируется

теми

преимуществами, что вы купив принтер сразу сможете на нем печатать, не вникая в устройство и можете получить профессиональную тех.поддержку при возникновении трудностей.



Если вы хотите сразу окунуться в мир 3d-печати, не отвлекаясь на не нужные технические подробности, то этот путь для вас.

## **Российский принтер Picaso Designer PRO250**

Где, в какую стоимость и с какими бонусами приобрести принтеры из этой группы, можно ознакомиться в конце книги.





**Голландский принтер Ultimaker 2**

**Принтер Witbox от испанской компании bq**

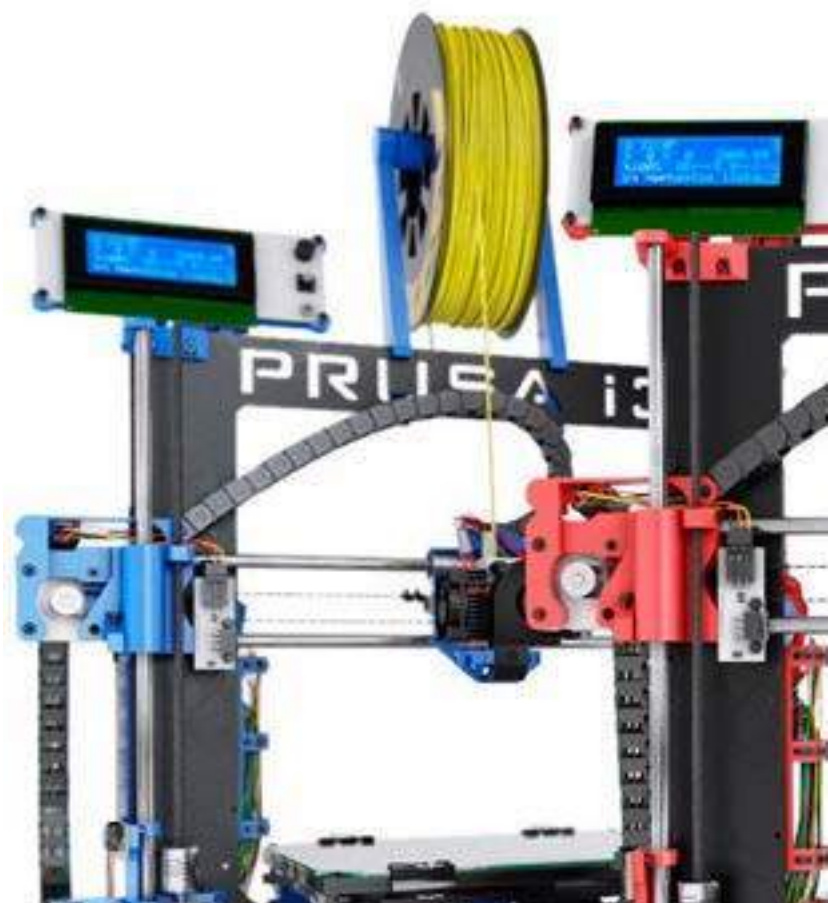




MoharBo



**Американский MakerBot Replicator Gen5**  
**Польский Zortrax M200**



## Вторая категория КИТ.

Конструктор по-русски. Неплохой вариант. Стоит дешевле готового изделия. Это плюс, но появляется и минус.

Надо иметь более-менее прямые руки и придется еще заняться его настройкой. Тут тоже есть нюансы. Надо смотреть сразу перед приобретением, что это за набор. Китайские наборы часто страдают плохим качеством. И самое

главное у них бывает проблемы с наличием правильной, нормальной инструкции. И в итоге получается не конструктор, а набор сделай сам что-нибудь с этой кучей запчастей. В этой категории речь идет именно об изделиях

в  
стиле Икеи. Самый известный и распространенный в России

это Prusa I3 Hephestos от испанской bq. Сам сейчас являюсь

владельцем такого принтера и могу отзываться о нем сугубо

положительно. Сборка и настройка принтера не вызвала никаких трудностей. Главное четко следовать инструкции.

FX.com



Набор одного из китайских конструкторов.

Сейчас

заявлено

несколько

отечественных

конструкторов, но на момент выпуска книги я их пока не наблюдаю.

Китайские конструкторы это рулетка. Есть шанс купить бюджетно набор для сборки, а можно просто кучу кривых шпилек и направляющих без инструкции.





## Третья группа – самоделки.

Самое бюджетное. Широта для творчества и «сексуальных отношений»

с принтером.

Вариант

привлекателен только ценой, дальше куча минусов. Качество

сборки, настройка все ложится на вас. Плюс сами детали, которые стараются приобрести по минимальной цене, не отличаются качеством. Тут же какой нюанс. Производи-

тели

приобретают детали оптом и цена для них даже на качественные детали ниже, чем человек себе приобретает самый паршивый шаговик на ебее. Вот так. Если же соби-

рать

из качественных деталей, то так и не далеко по цене до готового принтера, а тогда зачем весь сыр-бор городить?

При

этом полное отсутствие гарантии – вы сами себе гарантия. ))

*Более подробную информацию можно узнать в моей книге*

## Материалы для печати

### *А) пластик ABS*

ABS-пластик (акрилонитрилбутадиенстирол, АБС) – ударопрочный термопластик, широко используется в промышленности и 3d-печати.

Отличные прочностные характеристики ABS-пластика дают возможность широкого применения в автомобильной, медицинской отрасли, в производстве спортивного бытового техники, мебели, игрушек и др.

Невысокая стоимость ABS-пластика и несложность применения в качестве расходного материала привели к высокой популярности ABS в среде 3D-печати. ABS-пла-

стик

является одним из наиболее популярных материалов для печати

Пластик сейчас проще заказывать в России. Появилось много отечественных производителей, да и зарубежные марки сейчас в большом выборе. Из отечественных хотелось

бы отметить пластик компаний REC.

К плюсам пластика следует отнести его невысокую стоимость. Простоту обработки. Возможность исправлять недостатки поверхности или производить спайку деталей

с

помощью ацетона.



Ударопрочность и некоторая эластичность делают пластик идеальным при изготовлении различных защелок.

Популярность пластика так же обуславливалась его самой низкой ценой среди материалов для 3D-печати.

К сожалению, у ABS пластика есть несколько врожденных недостатков.

1. Для качественной печати

и

отсутствия

деламинации(отрывания детали от рабочего стола) требуется подогреваемый стол.

2. Из-за неравномерного охлаждения изделия возможно растрескивание детали. Что приводит к браку. Чтобы этого избежать рекомендуется печатать на принтере с закрытым корпусом и стола с подогревом.

3. Сквозняки при печати почти всегда приводят к браку поверхности печати.

Про вред от испарений при печати я не буду, так как считаю их несущественными. Можно в интернете найти данные по количеству выделяемых веществ из ABS. И по-

высчитать их на основе веса пластика, который нагревается

ежесекундно. Там речь идет даже не о граммах, а о долях грамма и количество газов выделяемых от принтера не велико.

Да, может присутствовать неприятный запах, но он появляется в первую очередь у некачественных пластиков,

которые просто не надо покупать. Почему их не надо покупать, кроме возможного вреда здоровью?

Плохое качество печати.

Возможный засор сопла экструдера. Из-за которого, может понадобится чистка.

Ну и естественно потраченные на исправление таких неприятностей нервы, которые дороже всего.

Качественный пластик можно приобрести у проверенных производителей.

Российский производитель пластика – <http://rec3d.ru>

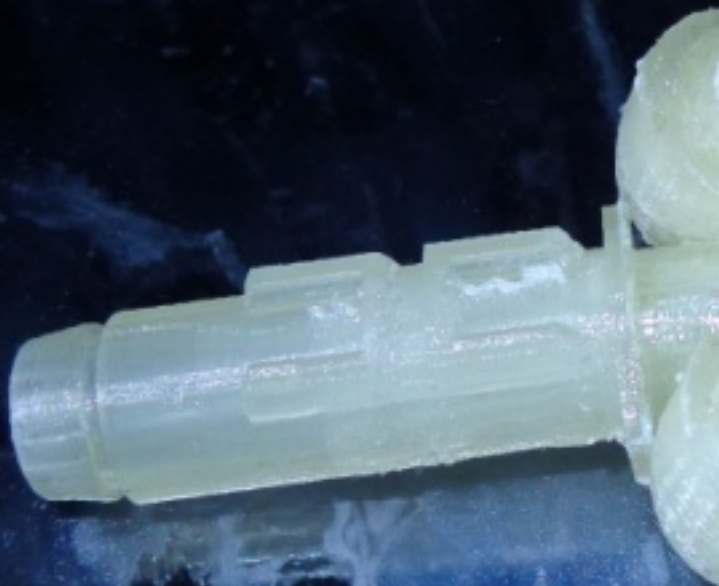
### *Печать ABS*

*Рабочая температура 210-240С (в зависимости от производителя)*

*Скорость печати возможна на максимальной скорости принтера (зависит от принтера и качества пластика)*

*Требуется подогреваемый стол и желательно закрытый корпус, чтобы максимально уменьшить влияние усадки.*

*Особых нюансов при печати не требуется.*





## ***Б) пластик PLA***

Пластик PLA более твердый и хрупкий по сравнению с ABS. Из плюсов PLA – не надо греть стол. Из минусов –

из-за

большой твердости, труднее обрабатывать.

Многие виды PLA светятся в ультрафиолете, что открывает простор для творчества в различных видах бижутерии, украшений и тп.

Но у PLA пластика есть и определенное преимущество. У него лучше сплавляются слои, то есть деталь получается прочнее в плане расслоения. Он меньше подвержен различным видам усадки. Соответственно из него можно напечатать детали с большей точностью с первого захода. Я даже переделал под PLA одно из самых ходовых изделий – форсунку фароомывателя. Качество изделия оказалось выше чем из ABS.



Так же упругость его вполне на высоте, и поэтому я перешел на печать PLA даже при печати кивков для рыбалки.

Еще несомненный плюс – он не требует нагревательного стола. Это сильно ускоряет процесс печати и

при потоке заказов может являться неплохим плюсом.

Печать на холодном столе с помощью 3D-лака (лак для волос Nelly) обеспечивает отличную адгезию и отличное качество поверхности.

Пластик PLA нормального качества не уступает по прочности ABS и часто даже предпочтительней. По факту он

закрывает до 80% возможностей ABS. Кроме специфических

деталей и меньшей температуры плавления (бывает критично) он оказывается даже предпочтительней.

В последнее время я печатаю львиную долю изделий из PLA и могу сказать, что он с честью выдерживает испытания. Отсутствие усадки и на порядок меньшая вероятность деламинации, уменьшают вероятность брака

в разы. А это важный фактор. Там, где я раньше печатал ABS и

думал – повезет или нет, из PLA гарантированно получаю

нужный мне результат.

Теперь полностью понятен вывод большинства производителей и переход на производства принтеров без нагревательного стола с возможностью печати только

PLA.

Ранее я настойчиво рекомендовал принтеры с возможностью печати ABS, но сейчас понимаю, что особой

нужды в этом нет.

Сборные детали можно так же склеивать с помощью цианакрилата(суперклея). Или проявляя осторожность – дихлорэтаном или дихлорметаном.

За счет лучшей спайки слоев и качество поверхности получается часто лучше, чем при печати ABS.

Плюс отсутствие необходимости ожидания нагрева стола дает возможность печатать детали более тонким слоем, не теряя сильно во времени.

Обычный слой печати сейчас у меня для PLA 0.1-0.15мм практически для любых деталей.



*Печать PLA, слоем 0.05мм*

Российский производитель пластика – <http://rec3d.ru>

Пластик

испанской

компании

bq

–

<http://shop.witbox.ru/pla.html>

*Печать PLA*

*Рабочая температура 180-220С (в зависимости от производителя)*

*Скорость печати возможна на максимальной скорости принтера (зависит от принтера и качества пластика)*

*Подогреваемый стол не требуется. Усадки минимальны.*

*Лучшую адгезию (из того что я пробовал) дает 3D-лак*

(лак

для волос Nel y)

*Особых нюансов при печати не требуется.*



## ***В) пластик FLEX***

Эластичный пластик. Используется в основном в декоративных целях -различных чехлах для телефонов, браслетах и тп. Сейчас тоже можно приобрести в России

за

приемлемые деньги. Появились российские производители

ли

такого пластика – REC например.

Материал очень интересный. Имеет свою нишу применения. Имеет определенные тонкости в работе.

Механическая обработка затруднена. Только обрезка острым ножом. По свойствам в обработке похож на резину.

ну.

Российский производитель пластика – <http://rec3d.ru>

Пластик

испанской

компании

bq

–

<http://shop.witbox.ru/pla.html>

*Печать FLEX*

*Рабочая температура 220-240С (в зависимости от производителя)*

*Скорость печати 20-30мм/с*



*Ручная загрузка пластика в экструдер!*

*Ретракт должен быть отключен!*

*Подогреваемый стол не требуется.*

*Но требуется хорошая адгезия. Желательно 3D-лак.*

*Усадка присутствует.*



## ***Г) Rubber***

Пластик по своим свойствам очень похож на резину. Можно использовать для небольших прокладок в своих изделиях. Можно печатать шины для моделей и тп. Сфера использования замена резиновых изделий.

Механическая обработка затруднена. Только обрезка острым

ножом. По свойствам в обработке похож на резину. Российский производитель пластика – <http://rec3d.ru>

*Печать Rubber*

*Рабочая температура 225-235C (в зависимости от производителя)*

*Скорость печати 20-30мм/с*

*Ручная загрузка пластика в экструдер!*

*Retraction должен быть отключен!*

*Подогреваемый стол не требуется.*

*Но требуется хорошая адгезия. Желательно 3D-лак.*

*Усадка присутствует.*

*Из-за усадки, гибкости и отключенной retraction просто НЕОБХОДИМА печать с Brim!*



## **Д) Prototyper T-Soft от Filamentarno**

Пластик обладает прекрасными механическими свойствами. На устойчивость к изгибу он превосходит

ABS. В

зависимости от наполнения, можно «играть» жесткостью получившейся детали. Имеет эффектный внешний вид.

Полупрозрачен. Может быть использован, как декоратив-

ном,

так и в прикладном секторе. Детали имеют хорошую устойчивость к износу за счет его гибкости.

Растворяется с помощью растворителя. Им же можно и спаивать данный пластик. Новый материал, оказался

очень «к

столу». Как я уже писал выше про пластик PLA, который закрывает до 80% возможностей ABS. Вместе с данным пластиком они на холодном столе закрывают все 100%



ВОЗМОЖНЫХ  
ПОТРЕБНОСТЕЙ

ПО  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИМ  
ХАРАКТЕРИСТИКАМ ПРИ ПЕЧАТИ. То есть можно сказать, что  
обладая данными двумя видами пластика, можно не  
заморачиваться принтером с возможностью печати ABS.  
Сам пластик обладает потрясающими визуальными  
возможностями.

Благодаря  
ярким  
цветам

и  
полупрозрачности получаются потрясающие изделия.

**Фото предоставлены компанией (C)Filamentarno!**







Сайт производителя – <http://www.filamentarno.ru/>

Одним из серьезных преимуществ пластика от Filamentarno в том, что он практически не впитывает воду.

Поэтому в отличии от других пластиков (особенно нейлона)

не требует специальных условий для своего хранения, сушки

и тп.

*Печать Prototyper T-Soft*

*Рабочая температура 225-235С*

*Скорость печати возможна на максимальной скорости принтера (зависит от принтера и качества пластика)*

*Подогреваемый стол рекомендуется, но не требуется при наличии 3D-лака. Усадка присутствует.*

*Особых нюансов при печати не требуется.*

**Д1) Watson/Ватсон**

В пику Filamentarno, другая российская компания Bestfilament

выпустила свой пластик под названием Watson/Ватсон.

Хотя также на публикуется его состав, по своим физико-техническим свойствам пластик практически повторяет пластик Prototyper T-Soft от Filamentarno. Пока нет таких ярких цветов и по ощущениям, возможно он немного

мягче\гибче.

### ***Е) Нейлон***

Нейлон отличается износостойкостью и легкостью обработки.

При этом есть некоторые отрицательный моменты. Большая

температура экструдирования 240-260С. Большая усадка (больше чем у АБС), что требует подготовки модели и обеспечиванию адгезии изделия к рабочей поверхности.

Обладает очень сильной гигроскопичностью. Поэтому пластик перед применением требуется сушить и хранить в упакованном виде с силикогелем. Наличие влаги в пласти-

ке

приводит к испарению ее во время экструдирования и нарушению структуры детали. Она получается рыхлой и пористой и ни о какой прочности речи уже не идет. По-

этому

если хотите получить прочное изделие, учитывайте этот момент.

Так же, так как пластик мягкий он «не любит» включенный

ретракт и большую скорость.

*Печать Нейлон*

*Рабочая температура 240-260С (в зависимости от производителя)*

*Скорость печати 20-30мм/с. Не больше!*

*Ручная загрузка пластика в экструдер!*

*Ретракт должен быть отключен!*

*Подогреваемый стол не требуется, но рекомендуется.*

*Требуется ОЧЕНЬ хорошая адгезия. Желательно 3D-лак.*

*Усадка сильная!*

*Сильно гигроскопичен. Требуется обеспечение отсутствия*

*влаги в пластике. Ее наличие СИЛЬНО снижает качество печати.*

### ***Е) пластик HIPS***

Или ударопрочный полистирол. Материал широко применяется в производстве различных пластиковых изделий. Присутствует в определенной пропорции и в составе ABS.

Вполне технологичен и может применяться для печати. Имеет несколько большую усадку чем ABS. Широкому распространению мешает более высокая цена филамента, хотя сам пластик не дорог.

Из-за этого используется в основном как материал поддержек, так как в отличии от ABS растворяется в Лимонене

(Limonen).

*Рабочая температура 230-240С (в зависимости от производителя)*

*Подогреваемый стол требуется 90С*

## **Ж) пластик PVA**

Водорастворимый пластик. Тоже используется в качестве поддержек при печати. После изготовления де-

тали

вымывается водой без следов.

Есть еще несколько видов пластиков, которыми можно печатать на 3D-принтере: под дерево, нейлон и тп. Их

можно

найти и приобрести по необходимости в России или за границей.


Это основные более-менее распространенные виды пластиков. На сегодняшний день количество различных видов материалов для 3D-печати растет. Даже у нас в Рос-

сии

предлагаются различные материалы уже доступным ценам.

Есть и электропроводные и сочетающие свойства друг друга.

Полет вашей фантазии все меньше и меньше ограничен.



WH-B05

## Себестоимость печати

В этой главе мы рассмотрим какие расходы нас ждут при печати. Сколько будет составлять себестоимость изделия.

Расчет тут сделан для студии 3D-печати, но он вполне подходит, для того, чтобы оценить рентабельность печати. Начнем с «дорогой» детали – форсунки фароомывателя.

Ее вес с технологическими «пятакими» 13 гр. Если принять цену пластика в среднем 1500руб за кг.

Цена по пластику нашей детали составит –  $1,5 * 13 = 19,5$ руб.

Время печати с учетом того, что я печатаю двумя пластиками АБС и сами форсунки из ПЛА составляет меньше

2 часов. Ну пусть 2 часа будет вместе обработкой.

Блок питания моего принтера 200вт на 24вольта.

Сейчас у не самого мощного компьютера БП 400-500вт.

Не

знаю цены на электроэнергию, но это копейки.

Стоимость ацетона для склейки я думаю можно пренебречь при цене на литр в районе 80руб. и которого хватит на год.

Из всей этой картины мы видим, что сама себестоимость по материалам у нас составит дай бог 100

руб.

(реально в два раза меньше). Продаем мы ее 1000-1500руб.

(на сколько вам хватит вашего таланта) Можете и за 500 рублей продавать в принципе. Ваши деньги.

Разработку модели упускаю – она сделана раз и навсегда – а цена у вас уже для всех такая. Вдобавок если брать ее в моем техническом пакете – она вообще вам в копейки выйдет.





Ну это сложная, «ценная» деталь. Возьмем втулку.

10 штук весят 11 грамм. По факту там еще технологический

«пятак» толщиной 0,5 мм. Ну пусть будет 15 грамм(хотя меньше) то есть одна деталь 1,5 грамма.



Печатаются партиями по 20 штук. Печать занимает 4 часа. Ну чуть меньше, не важно.

Цена изделия в среднем 40-50 руб. в зависимости от партии. Есть постобработка – надо каждую деталь «провернуть» ножницами чтобы удалить облой – технологический «пятак». Обычно делается во время печати следующей партии.

Кивки. 7 штук весом 3 грамма. Печатаются ~20 минут (могут чуть дольше – отличаются толщиной). Продаются по цене 30-70 руб. В зависимости от партии.



Брелок (бракованный). 3 грамма. Плюс краска – два  
раза брызнуть из баллончика. Баллончик 180-250 руб. Хва-  
тает

на сотню таких брелков. Печатается партиями по 4-6  
штук.

Примерно по 1,5 часа примерно. ПЛА . 80-150 руб. за  
штуку.



Деталь со 100% заполнением.





Тестовая деталь 80% заполнения.

Что мы видим из всего этого? Затраты на пластик и электроэнергию в принципе минимальны и составляют не более 10-15% от стоимости изделия. Главное, как я и го-

ворил

ранее, затраты нашего времени. Конечно, параллельно печати, мы можем чем-то заниматься.

Видя стоимость изделий, можно прикинуть месячный доход на принтере. Но надо понимать, что это примерный расчет. Ваша задача сделать так, что бы принтер у вас не простаивал.



## Сканеры

Из бюджетных вариантов сейчас на рынке присутствуют две

основные модели.

Sense от 3D-Systems

Cyclo от bq

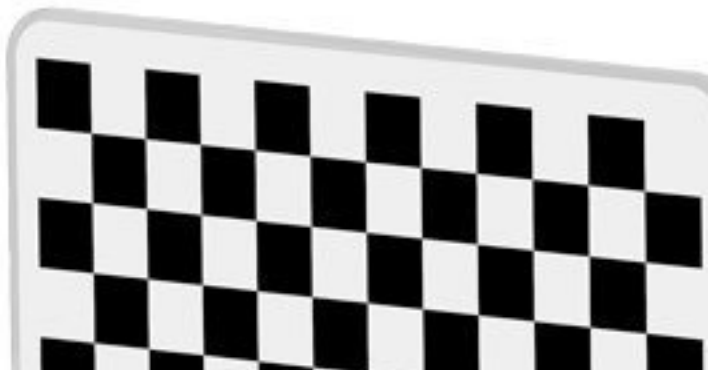
Sense предназначен для сканирования больших моделей – людей, какой-нибудь мебели и тп.

Сканировать им мелкие детали не стоит – у вас ничего не получится. У данного сканера другая сфера применения.

Второй сканер Суслор, наоборот создан чтобы сканировать

небольшие объекты. Точность сканирования составляет 0,5мм. По

ограничению сканирования – проблемы со сканированием



полупрозрачных, глянцевых деталей. Со сложной формой имеющей много ниш.

Сканировать данным сканером можно например небольшие автомобильные декоративные элементы, сложные к моделированию. Делать дубликаты, статуэток и тп.

Важно понимать, что качество моделей очень сильно зависит от последующей обработки полученных от сканера данных и требует опыта и квалификации. Не ждите сразу от сканера огромных результатов. Они появятся только с опытом.

Плюс довольно скромные возможности таких бюджетных моделей.

Сканеры которые дают значительно лучший результат стоят уже на порядок дороже.

Ниши у бюджетных сканеров я описал выше. Они не являются обязательными к приобретению, но могут расширить возможности

вашей студии, если их правильно использовать и не требовать от

них невозможного.

*Более подробную информацию можно узнать в моей книге*

*«3D-печать с нуля» – <http://promo.3d-print-nt.ru/book3/>*

## **Различные ниши для предложения своих услуг**

Вот основные ниши применения 3D-печати, о которых мы знаем с экрана телевизора и интернета:

- Макетирование архитектурных, инженерных проектов.
- Дизайн.
- Изготовление различных художественных творений.
- Украшения, бижутерия.

Если вы занимаетесь одним из данных направлений, вам еще **вчера** нужно было приобрести принтер и вывести

свою работу на новый уровень.

Кроме этого возможности 3D-печати можно использовать в огромном количестве малых бизнесов и производств.

В этом разделе я приведу конкретные примеры использования, которые покажут вам всю широту

использования.

## **Изготовление запчастей для авто**

Автозапчасти.

Что может быть банальней? Почему? Казалось бы любую запчасть сейчас можно купить.

Но по факту это далеко не так.

Первое – если машина не новая, то часто есть проблема достать к ней запчасти. Особенно если это ка-

сается элементов декора, небольших кузовных деталей. Купить их

можно только с разборок или заказывая из-за границы.

Что влечет за собой серьезные сроки ожидания.

Если авто новое, то в принципе тоже остаются два фактора, когда 3D-печать остается выгодной.

Первое – сроки. Часто деталь приходится ожидать месяцами. Что делать? Сидеть без машины? Нет конечно, если можно ее напечатать.

Второе – отсутствие детали в продаже. От слова **СОВСЕМ**. Часто политика производителя такая, что про-

дается



какой-то узел только в сборе. А ломается одна небольшая пластиковая деталь.

Ниже можно наблюдать один из таких примеров - форсунка фароомывателя с Toyota Avensis. Они постоян-

но



теряются, но у дилера, можно заказать только весь узел в сборе с механизмом, который стоит порядка \$300.

*на рисунке форсунка омывателя для Тойоты Авенсис.*

Накладка на бампер под которым крепится данная деталь, тоже стоит неадекватных денег.

Это стандартная практика производителей, на те детали, которые не проходят по гарантии – механические повреждения или потеря, устанавливать большие цены. Выход есть – печатаем.





Различные защелки, которые не купить отдельно.

Тоже являются отличным примером применения 3D-печати в данной сфере.



Выводы – весьма нужное оборудование для мастерских по кузовному ремонту.

Так же одна из ниш при старте бизнеса с нуля в сфере 3D-печати, как источник постоянных заказов.

Ниже показаны различные примеры применения и готовых изделий.

И не всегда это касается импортных машин. Часто и для авто российского производства существует проблема с запчастями.

Пример на фото заслонка печки на ВАЗ. Сейчас перестала выпускаться эта модель печки. Менять целиком всю – не вариант. Проще/дешевле напечатать запчасть.





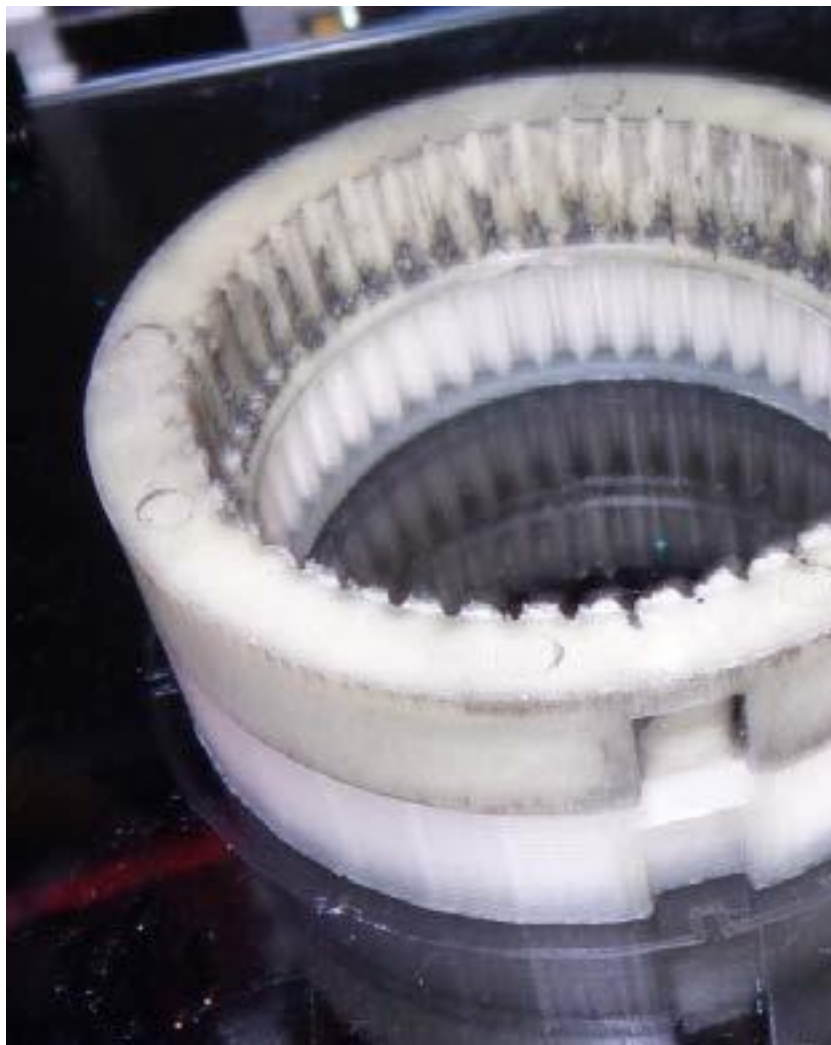


Крепление тяги на отопитель ГАЗели. Отдельно не

продается.

Вкладыши рулевой колонки.

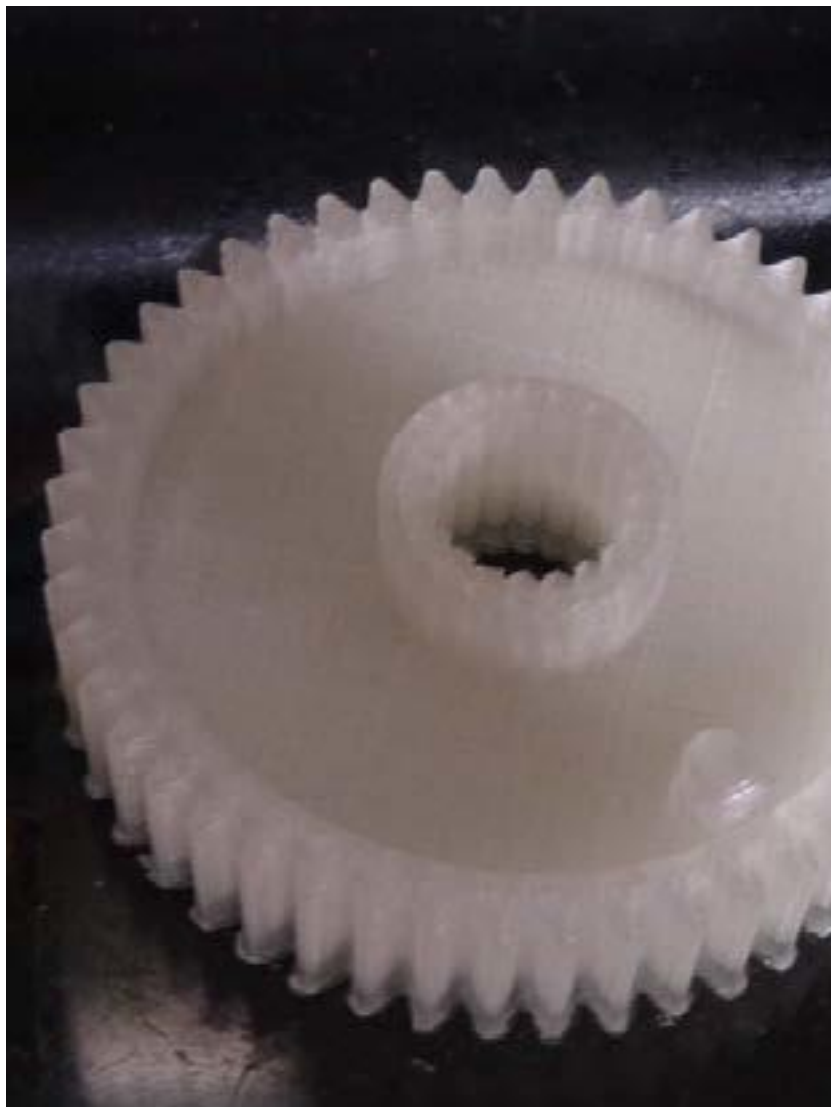


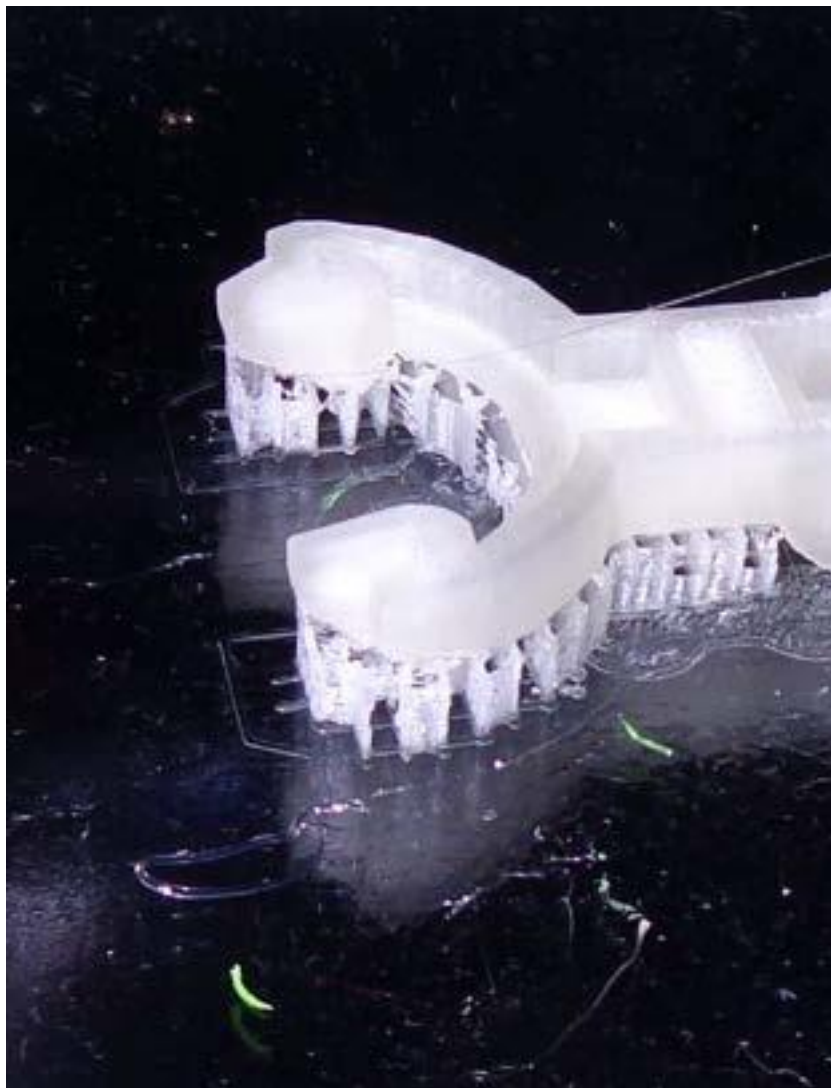


## Крепления для бампера

Так же пользуются спросом различные пластиковые шестерни. Сделать их не очень сложно, а найти их за вменяемую цену затруднительно.

Шестерня редуктора стартера.





Шестерня редуктора стеклоочистителя.

Деталь стартера.





# Крепление кнопок в панели



## **Автотюнинг**

Следующая сфера – автотюнинг. *Большая довольно сфера, есть куча людей увлеченных и готовых из своей «копейки» сделать «феррари» и платить за это деньги.*

На фото – накладки на диски для Honda HRV и детальки крепления этих накладок. Основную деталь заказчик делал из стеклоткани, из эпоксидки, а именно сами эмблемы, значки делались на моем принтере.





Различные фенечки, набалдашники на ручку передач, на стеклоподъемники (черти, дьяволы, черепа – на что у молодежи хватает фантазии), украшения.

Сфера применения огромная. Тут все ограничено только фантазией заказчика и исполнителя.









## Сувениры

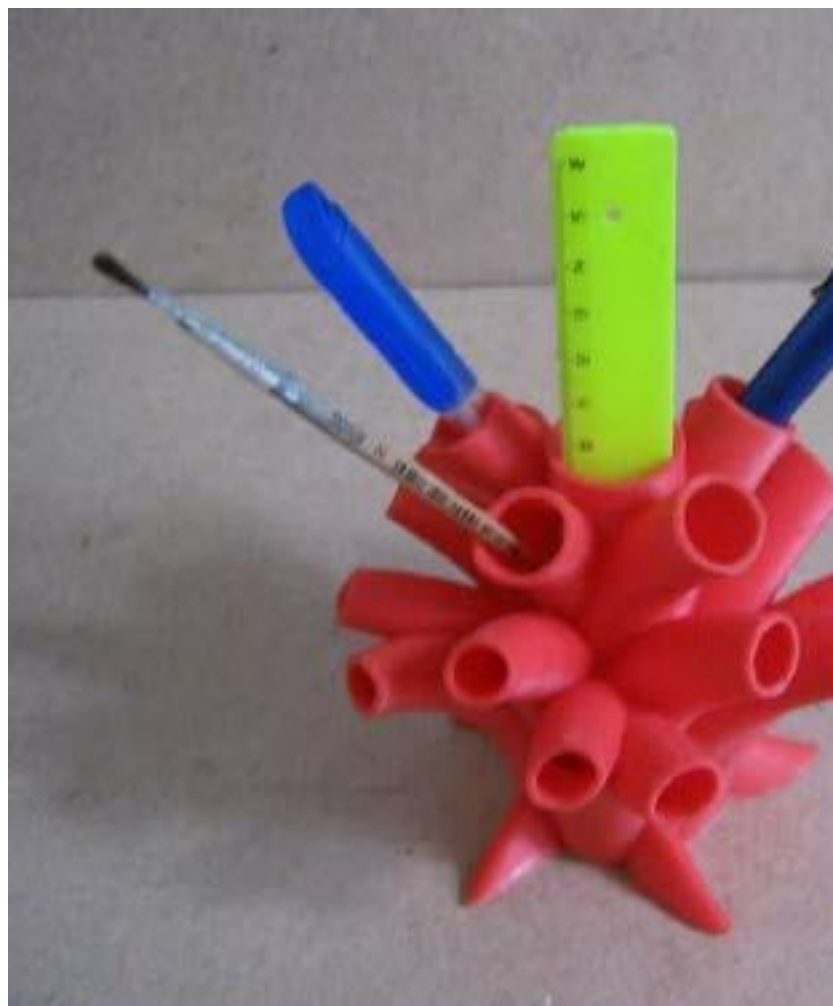
То что мы видим в рекламе 3D-принтеров. Это различные безделушки. Если вы занимаетесь изготовлением

различных художественных изделий, то тут принтер будет очень хорошим подспорьем в вашем деле.

Фото будет немного, потому, что в интернете именно по этой нише их можно найти тысячи.

























## **Детали для моделей**

Для изготовление различных моделей требуется изготовление узлов и деталей из пластика. Механическим способом не всегда можно достичь нужных результатов. Тут нас и выручит 3D-печать.

Детали подвески радиоуправляемого автомобиля.





*Детали подвески радиоуправляемой модели. Фото  
предоставлено компанией (с) REC 3D*



Напечатанный квадрокоптер.



Есть еще стендовые моделисты. В нужном масштабе для  
них

можно изготавливать макеты для различных диорам,  
атрибутику – ящики, макеты различных вещей. То, что не  
выпускается обычно модельной промышленностью. Сами  
модели даже в 35-м масштабе вы скорее всего точно не  
сделаете и стендовики будут ругаться. А вот для различ-  
ных

ящичков и мешков точности принтера хватит.



## **Настольные игры**

Следующая группа – любители настольных игр. Им можно предлагать два возможных варианта сотрудничества – фигурки\фишки для самих игр. А также сувенирные фигурки различных персонажей.



**Страйкбол-эйрсофт**



Выделил в отдельную группу, хотя это и относится к хобби.

Тема денежная и сейчас весьма на подъеме. Страйкбол стал

довольно популярным времяпровождением. Мест куда в нем

можно применить 3D-печать, очень много. Выходим на местные клубы и договариваемся.

Дополнительные крепления, различные детали для ремонта,

адаптеры и многое другое





# Эмблемы команд



Планки Пиккатины и много чего еще. Только печатать успевайте!



*Конверсионный набор для винтовки. Фото предоставлено*  
*компанией (c) REC 3D*





## **Прототипы**

Если вы занимаетесь любым производством, то сталкивались при выпуске нового изделия с необходимостью изготовления прототипов.

Дешевле, быстрее и проще их изготавливать с помощью 3D-печати. И часто достаточно обычной FDM-технологии.



Эта сфера достаточно развита. И если вы еще не применяете у себя 3D-печать, то теряете деньги каждый день.

Все уже придумано и внедрено.



## Рекламная продукция

До сих пор многие рекламщики "не дошли" до 3D-печати и теряют приличный кусок рынка. Самое время расширить свой ассортимент услуг.

Брендовые сувениры. Нестандартные сувениры.

Именные сувениры для директоров и тп. Широта приме-

нения

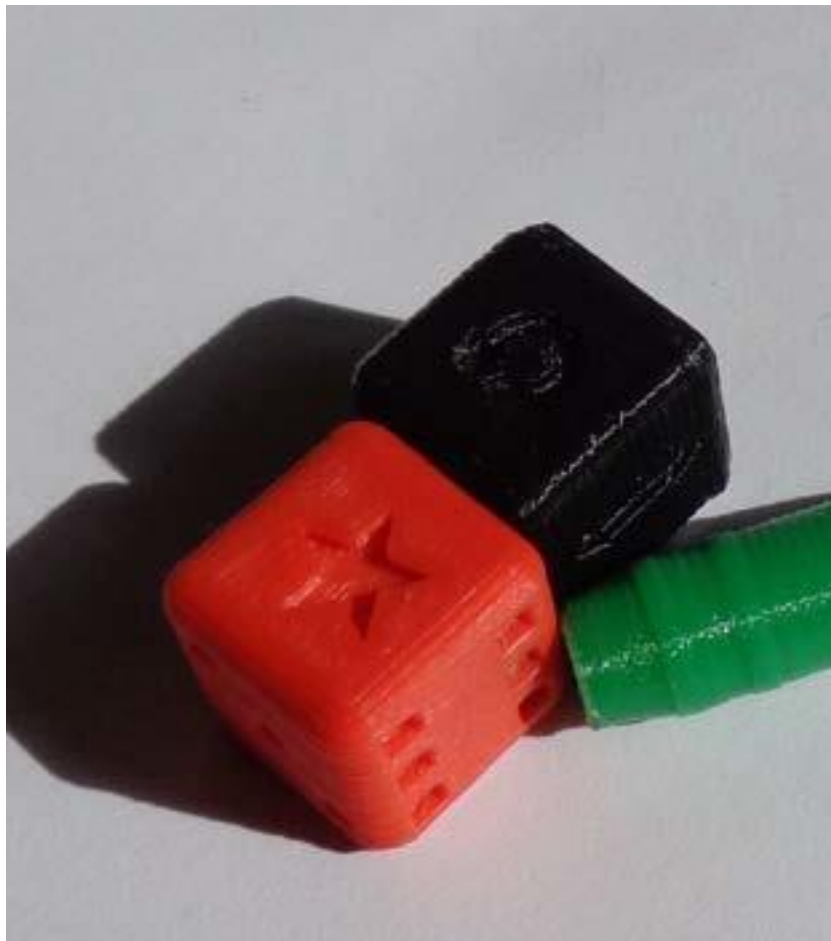
просто фантастическая.



ESP

NE  
USE BOT







Примеров использования можно предложить просто фантастическое количество.

**Фото предоставлено Ильдаром Гатауллиным**

## **Мелкосерийное производство**

Что под этим подразумевается?

Если предприятию требуются небольшие партии пластиковых деталей, то заказывать их изготовить с помощью

литья, невыгодно. Для рентабельности требуются партии от

нескольких десятков тысяч штук в месяц. Основную цену вносит пресс-форма, изготовление которой достаточно дорогостояще. А если детали еще и меняются со временем,

то о литье можно забыть.

Выход раньше находили в изготовлении деталей, классическим механическим методом. Или заказом больших

партий, что ведет к "подвешиванию" приличных сумм денег в

деталях, которые не нужны сейчас или в росте стоимости

конечного изделия.

С механическим/инструментальным способом тоже не все хорошо. Во-первых не все можно сделать на фрезерном/токарном станке. Приходится разбивать деталь на части.

Второе – детали, при изготовлении которых требуется больше одного действия механической обработки, и часто в серии оказываются довольно дорогостоящими при изготовлении из пластика на производстве.













Далее фото различных деталей, корпусов приборов.



**Фото предоставлены компанией (с) REC 3D**

Деталь оборудования



Деталь механизма



Корпус механизма





## Крепление

Это самая обширная область применения. Тут все зависит только от потребности в данных деталях.

Приведу просто один пример:

*Имеем прибор стоимостью несколько сот тысяч рублей.*

Со

*временем у него от эксплуатации (на улице, в холодное время года, небрежное отношение) начали ломаться руч-*

*ки.*

*Пользоваться без ручки прибором проблематично. Сам прибор более не выпускается компанией производителем*

*и*

*запасов таких запчастей у них нет. Что делать ? Заку-*

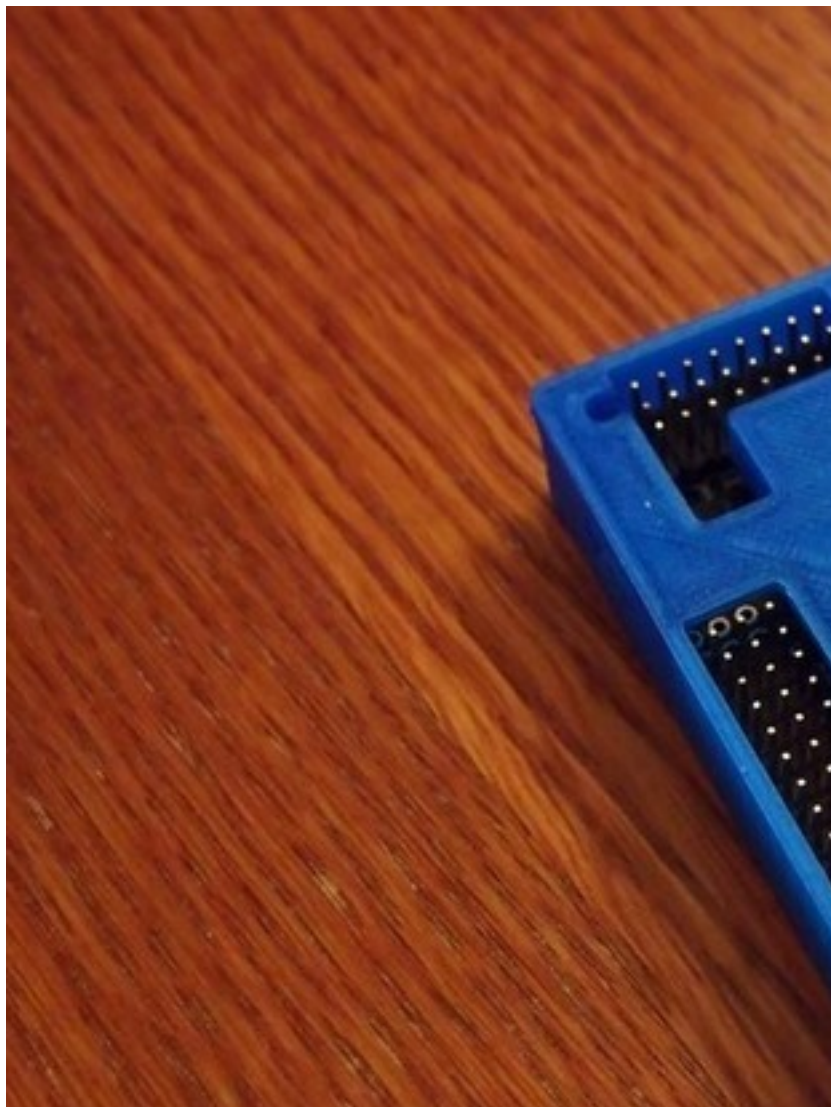
*пать*

*новые приборы или попробовать починить старые? Вы-*

*вод*

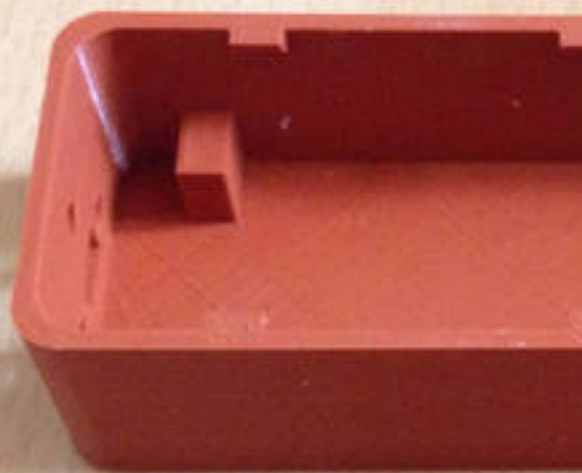
*очевиден!*





## **Корпуса для небольших эл.устройств**

Широкое распространение получило изготовление корпусов для различной электроники.











**Следующие фото предоставлены компанией (c)  
REC 3D**







## **Антураж для кафе**

Тут огромная ниша применения различных вещей для антуража.

Этим могут заниматься как рекламные организации, так и те

кто занимается дизайном помещений.

Еще можно предложить различные фигуры. Скульптуры.

То что можно использовать в антураже. Широту фантазии хозяев кафе вы сможете реализовать в полном размере.













**Фото предоставлены компанией (C)Filamentarno!**





## Антураж для магазинов





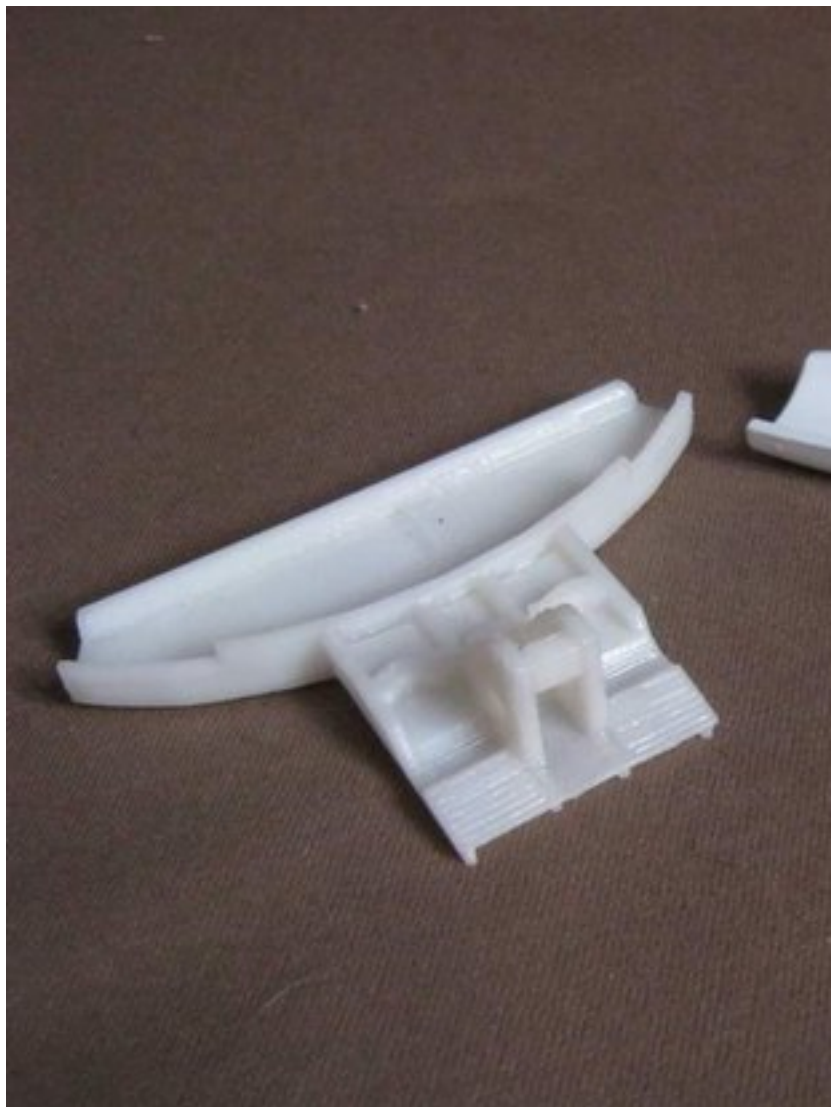






**Детали для бытовой техники**

Тут такая же ситуация как в автозапчастями.  
Различные ручки, крепления и тп





*Ручки для стиральных машин, они постоянно ломаются.*



## **Детали для ремонта инструментов и оборудования**

Мастерские по ремонту подобного оборудования постоянно

сталкиваются с проблемой заказа нестандартных запчастей для

мелкосерийной, редкой техники. В основном шестерни и различные пластиковые корпусные детали.

Шестерни от сварочного полуавтомата







Шестерня от бетономешалки.

Шкиф для станка



# Шестерня для тестомешалки



*Ручка для оборудования. Фото предоставлено компанией*

**(c) REC 3D**





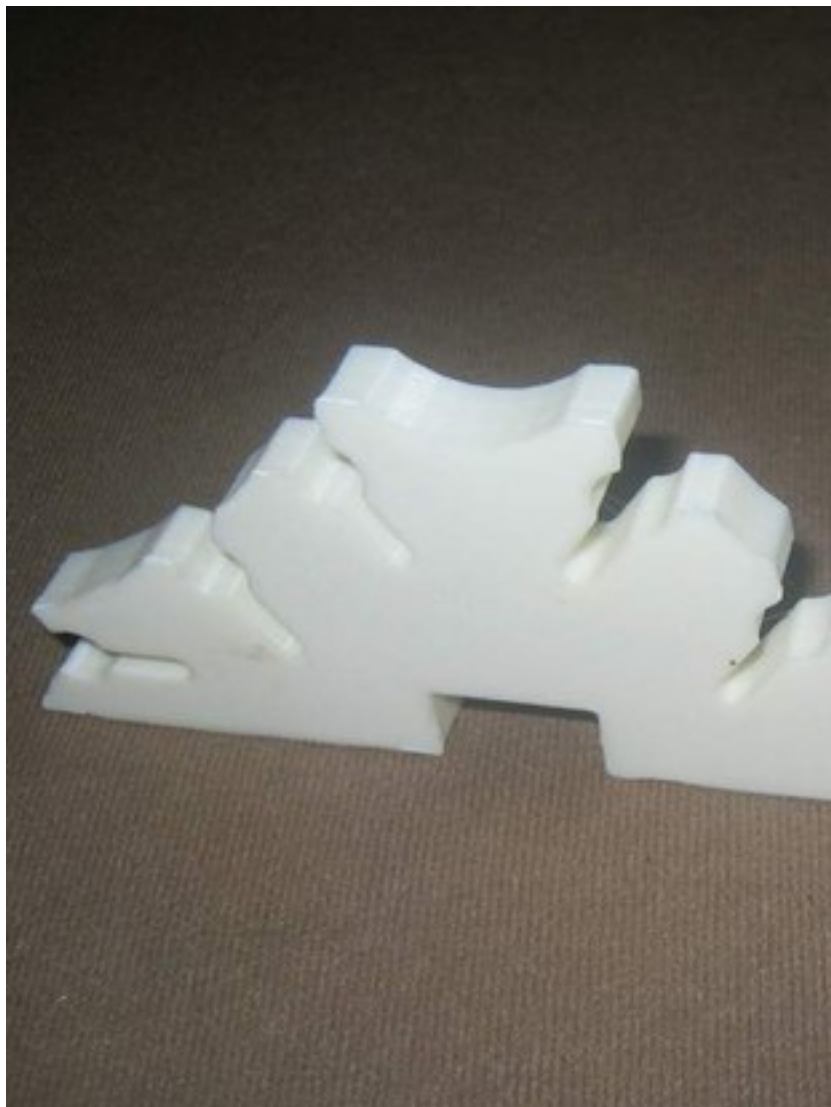


## Сувениры для мероприятий

Следующая ниша – сувениры для свадеб, мероприятий. Люди здесь ищут что-то необычное. Признания

в любви, сердечки и масса других вариантов.

Для компаний которые занимаются организацией данных мероприятий или работают в сотрудничестве с данными организациями, просто золотое дно для реализации потенциала 3D-печати.



## Запчасти и гаджеты спортивного инвентаря

Следующая сфера – экстремалы, велосипедисты, скейтбордисты и т.д. На велосипеде крепления телефонов, разных мелочей – в сезон работы предостаточно. Впереди сезон сноубордистов, которым тоже нужны различные крепления и прочее.

Деталь на фото называется кивер – держатель для стрел.

Те кто помимо торговли занимается ремонтом спортивного инвентаря возможности 3D-печати помогут решить многие проблемы в работе.





Сюда же относится фурнитура для камер GoPro.  
Различные нестандартные крепления под заказ. Печать

сломанных деталей. Возможностей очень много.



# Оборудование для фото/видео съемки

Часто

для

разных

съемок

изготавливается

нестандартное оборудование. Различные рельсы и т.п.













## Макеты

Огромная ниша для применения. Подробно расписывать ее я не буду, просто оставлю несколько фото. Архитектурные макеты.

Создание макетов дело довольно дорогостоящее и использование 3D-печати сильно снижает себестоимость

и

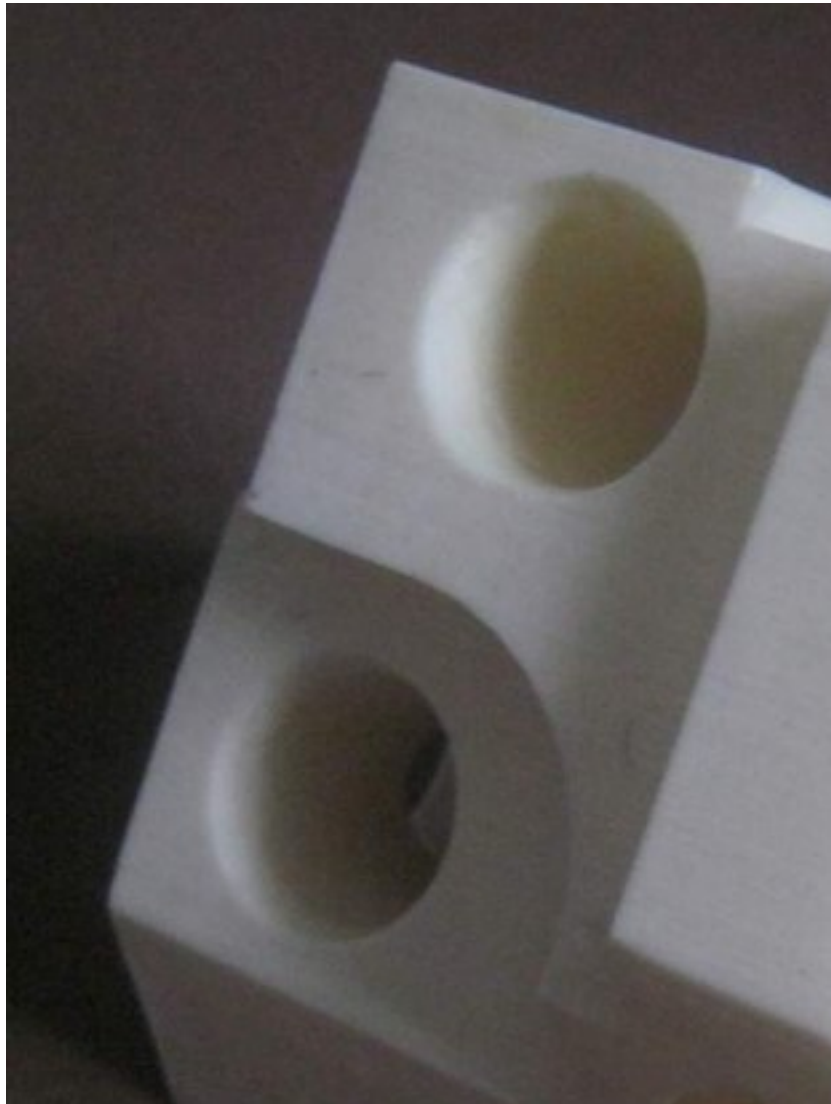
повышает качество конечных изделий.







**Фото предоставлены Ильдаром Гатауллиным**  
**Макеты нефтехимической промышленности**



Вторая ниша это различные промышленные организации которым нужны учебные/рекламные макеты своей продукции.

Модель забурника в натуральную величину, печаталась около суток слоем 0,1мм потому, что была нужна

особая точность. Заказчик был полностью удовлетворен. Забурник – это насадка на бур, на который крепятся сами резцы при бурении скважин.

Заказчику нужна была в качестве наглядного учебного пособия. Так как деталь довольно сложной формы при изготовлении по чертежам требуется время для того, чтобы

разобраться. Чтобы сократить время и повысить эффективность работы, всегда удобно держать под рукой образец. Оригинал изготовлен из металла. Имеет приличные

вес и стоимость. Использовать его в качестве учебного пособия неэффективно. А вот такие макеты – в самый раз. Сфера применения 3D-печати в макетостроении огромна. И как я уже писал выше – применения в данном деле 3D-принтера уже не подлежит ни какому сомнению

и он

должен быть куплен еще вчера.





РОССИЯ

ООО

«Уральский»

спичечный

Уфа

ВАН

82



# Субкультуры







# Чехлы для телефонов





# **Фурнитура для одежды и разных акссесуаров**



## Музыкальные инструменты

Еще одна ниша использования – это ремонт музыкальных инструментов. Конкретно фортепьяно. В

них

есть деревянные детали которые приходят в негодность и которые можно заменить напечатанными нами. По отзы-

вам

ремонтников получается не хуже оригинала.

## Послесловие

Вкратце мы рассмотрели некоторые ниши, в которых можно применять 3D-печать.

По факту ниш применения 3D-печати намного больше. Главное определить куда приложить усилия и внедрить новую технологию. Посчитать экономическую выгоду. А выгода от использования такой технологии мо-

жет

оказаться очень высокой, если все правильно сделать.

Конечно нет смысла соревноваться в массовом продукте, который изготавливается с помощью литья. Но если речь идет о небольших сериях, то 3D-печать являет-

ся

отличным выходом из положения.

Если же требуется изготовление штучных образцов, то замены данной технологии вообще нет.

Так же на данных примерах можно увидеть сколько возможностей дает 3D-печать для начала своего бизнеса.

Современные технологии меняют окружающий мир и изменяют мировоззрение. И если раньше, начало бизнеса требовало огромных вложений или связей, сейчас при наличии своих мозгов, интернета и в данном случае 3D-принтера можно изменить свою жизнь с минимальными расходами.

**Помогайте людям, меняйте мир, наполняйте его красивыми**

**творениями и растите сами!**

***КНИГА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ СВОБОДНОГО, БЕСПЛАТНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ!***

***Копирование и бесплатное распространение целой книги приветствуется.***

Любое частичное использование материалов из книги возможно только после согласование с автором и ссылки на источник.

***Если книга оказалась полезной и нужной, то буду благодарен за отзыв, который можно оставить здесь:***

***<https://vk.com/daymonnt>***

Больше информации вы можете получить здесь



<http://3d-print-nt.ru/>

*Так же приглашаю вас на обучение по различным программам. Как в области освоение 3D-принтеров, так и монетизации данной отрасли. Приходите! Ознакомится и приобрести все мои книги и курсы с огромной скидкой можно на странице:*

<http://promo.3d-print-nt.ru/bigbox/>

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

**"Прибыльная студия 3D-печати. 12-часовой курс. Эл.версия"**

Заказать тут – <http://promo.3d-print-nt.ru/kurs1/>

Уникальный курс в России о том как открыть студию 3D с нуля. Вы получаете работающую систему по построению своего бизнеса. В комплект вошли материала живого тренинга (12 часов) :

Пошаговую систему по построению студии

Способы нахождения клиентов

Поиск и реклама в конкретной нише

Технологии продаж.

Разработка рекламы

Технические тонкости

Оптимизация производства.

+ Бонусы:

Курс продаж для технарей

Готовые модели для пуска студии

Тренинг по изготовлению масок для кофе

Книга "Прибыльная студия 3D-печати"

**ЛИЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ**

## **Мастер 3D-печати**

Вы уже приобрели 3D-принтер или задумались о его покупке,

но никогда не работали на таком оборудовании и не знаете с

чего начать?

Никогда не проектировали детали в 3D-редакторе?

Никогда не пользовались 3D-сканером?

Не знаете как работать с различными материалами, используемыми в 3D-печати?

Или просто считаете, что ваши знания недостаточны?

Уже готовитесь изучать кучу форумов, чтобы попытаться извлечь из них крупицы информации?

Именно для вас я разработал специальный двухнедельный курс «Мастер 3D-печати».

В нем мы пошагово пройдем все этапы от построения вашей

первой модели до печати ее с максимальным качеством,

возможным на вашем принтере.

В ходе курса мы подробно изучим следующие программы

и

методики работы:

Программы:

3D-редактор TinkerCad

Программа 3D-сканера Hognus

Слайсеры – программы для построения файла для печати

на

3D-принтере

Cura

RepitierHost

MakerWare

ReplicatorG

**И любая другая, которая идет с вашим принтером.**

Способы печати различными пластиками:

ABS

PLA

Flex

Rubber

Технические тонкости печати

Особенности подготовки 3D-моделей к печати

Постобработка изделий:

Склейка и обработка поверхностей химическим спосо-

бом.

Химикаты применяемые при этом.

Ацетоновая баня и прочие методы.

Механическая обработка.

Окраска изделий.

Инструменты и материалы, которые вам потребуются при работе.

## **Работа на 3D-сканере. Возможности и ниши применения.**

После прохождения курса вы сможете кроме эффективного

использования своего принтера, без проблем освоить и новое оборудование в кратчайшие сроки.

Конечно, всю информацию можно найти в интернете, но она

так раскидана по различным форумам и не структурирована.

Тут же вам предлагается информация, собранная за два года

кропотливой работы. Структурированная и максимально подготовленная к внедрению.

Вы в кратчайшие сроки освоите работу на 3D-принтере и сможете не только печатать готовые модели из интернета,

но и разработать свои и реализовать с помощью 3D-принтера все свои мечты и фантазии.

Если же вы задумываетесь о практическом\прикладном

применении 3D-принтера, вам очень поможет уже отработанный тренинг «Студия 3D-печати с нуля», который

вы изучите в рамках данного курса!

Так же в данный курс входит индивидуальная часовая консультация по настройке принтера или по внедрению

3D-

печати.

Записаться можно тут – <http://promo.3d-print-nt.ru/master3d/>

Занятия начинаются каждый понедельник.

Обычная стоимость участия 15590руб.

Для покупателей книги стоимость двухнедельного курса составит всего 9990руб.

***Более подробную информацию по техническим моментам***

***и обзоры оборудования можно узнать в моей книге «3D-***

***печать с нуля» – <http://promo.3d-print-nt.ru/book3/>***

Книга будет полезна для тех, кто задумался о покупке 3d-принтера, но пока опасается, что у него возникнут трудности из-за отсутствия опыта в данной области.

Так же и имеющие опыт, могут найти для себя интересную

и

неосвоенную информацию о программах и обработке изделий

Это уже моя третья книга на тему 3d-печати на бытовых\настольных FDM-принтерах.

Целью данной книги было заполнить пустующую нишу по обучению 3d-печати. 3D-печать только начинает массово

проникать в жизнь общества. Одной из причин почему это

происходит

так

медленно

является

отсутствие

структурированной информации на тему с чего начинать.

Интернет заполнен рекламными статьями о

применении промышленных принтеров. А вот о том как работать на обычном бытовом\настольном FDM-принтере

ре

приходится искать по крупицам на специализированных форумах.

Большая часть информации кишит специфическими терминами и трудна для восприятия новичками.

Цель книги – доступным языком донести всю основную информацию до конечного пользователя, не пытаясь ему

"сломасть мозг".

Мы пошагово разберем как выбрать принтер под ваши нужды. Как работать с различными видами пластика. Рассмотрим применяемые программы для печати на принтере и научимся проектировать простые вещи в 3D-редакторе.

Изучив данную книгу вы получите необходимые базовые знания для вхождения в 3D-печать.

Изучите программы Cura, Tinkercad.

Овладеете навыками постобработки напечатанных изделий.

Получите сведения о всех основных причинах некачественной печати и как этого избежать.

Книга постоянно улучшается и дополняется.

В дальнейшем она представляется уже энциклопедией по данной теме.

Заказывая книгу сейчас, вы в дальнейшем будете получать все обновления с новыми материалами книги бесплатно.

На сегодняшний момент книга достигает объема 300 страниц

Версии выходят с периодичностью примерно раз в месяц.

Заказать книгу >>> <http://promo.3d-print-nt.ru/book3/>

## **Профи 3D-печати**

Вы уже приобрели 3D-принтер или задумались о его покупке,

но никогда не работали на таком оборудовании и не знаете

с

чего начать?

Никогда не проектировали детали в 3D-редакторе?

Никогда не пользовались 3D-сканером?

Не знаете как работать с различными материалами, используемыми в 3D-печати?

Или просто считаете, что ваши знания недостаточны?

Уже готовитесь изучать кучу форумов, чтобы попытаться извлечь из них крупицы информации?

**Но у вас НЕТ ВРЕМЕНИ ходить на онлайн-курсы?**

**Именно для вас разработан специальный видео-курс**

**«Профи 3D-печати».**

В нем мы пошагово пройдем все этапы от построения вашей

первой модели, до печати ее с максимальным качеством, возможным на вашем принтере.

В ходе курса мы подробно изучим следующие программы

и

методики работы:



Программы для создания 3d-моделей:

3D-редактор TinkerCad,

Программа 3D-сканера Hokus

Слайсеры – программы для построения файла для печати

на

3d-принтере: Cura, RepitierHost, MakerWare, ReplicatorG, Polygon.

**И любая другая, которая идет с вашим принтером.**

Методики печати различными пластиками:

ABS, PLA, Flex, Rubber

Технические тонкости печати

Особенности подготовки 3D-моделей к печати

Постобработка изделий:

Склейка и обработка поверхностей химическим способом.

Химикаты применяемые при этом. Ацетоновая баня и прочие

методы.

Механическая обработка. Окраска изделий.

Инструменты и материалы, которые вам потребуются при работе.

## **Работа на 3D-сканере. Возможности и ниши применения.**

В данный курс вошли материалы из живого трехнедельного

обучающего курса "Мастер 3D-печати"

**Более 14 часов видео и 20 часов аудиозаписей.**

Презентации и отдельные обучающие уроки по программам

и работе на 3D-принтере

Так же в данный курс входит индивидуальная получасовая

консультация по настройке принтера или по внедрению 3D-

печати.

**Вы получите информацию, которая собрана за два года**

**кропотливой работы.**

**Структурированная и максимально подготовленная к**

**внедрению.**

Вам, как читателю книги можно заказать этот курс по специальной цене 1499р. (обычная цена 2990р.)

Заказать курс можно здесь >>

<http://promo.3d-print-nt.ru/profi3dbook/>

У вас есть 3D-принтер и теоретически он сулит получить заказы

практически в любой отрасли.

Но что мы видим по факту?

Заказы если и бывают, то единичные.

Где быстро найти много заказов?

Как все таки заработать на 3D-печати?

В курсе подробно,пошагово описано как вы сможете искать своих

клиентов, как вести с ними переговоры и получать дорогие заказы.

Уже через неделю при выполнении всех заданий вы можете

получить заказы в среднем на 5000-20000 руб.

Можете и больше – все зависит от вашего стремления

В курс вошли материалы живого онлайн-курса

(6 часов) :

Способы нахождения клиентов

Поиск и реклама в конкретной нише

Технологии продаж.

Разработка рекламы

Методика ведение переговоров

Готовые ниши про предложению своих услуг

+ Бонусы:

Касты по психологии продаж

Личная эффективность

Составление портрета клиента

Записи вебинаров 15 часов

Касты мартовского флешмоба 6 часов

Личная консультация по Скайпу 30мин

Общий объем информации превышает 3000мб

Ознакомится и заказать курс можно

ЗДЕСЬ>>>>> <http://promo.3d-print-nt.ru/bd3d/>

Самый популярный вопрос – с чего начать? Как войти в мир

3D-печати с минимальными затратами и максимальной эффективностью?

При этом не мучиться с китайскими принтерами и не заморачиваться с заказом принтера с завода без гарантий?

Есть один простой и надежный вариант, которым я сам пользуюсь.

Хочется уже начать печатать свои проекты, или детали на заказ?

Но вкладывать большую сумму сразу нет желания?

Хочется все испытать, вникнуть, оттестировать рынок и желательно с минимальными вложениями?

И при этом хочется вникнуть во все нюансы устройства и возможности?

Все уже сделано для вас!



Быстрый, бюджетный старт в 3D-печати от  
3D-Print-NT и компании BQ

*Prusa i3 Hephestos*

*Самый популярный среди 3D RepRap сообщества  
принтер. В нашей версии под названием Hephestos,  
реализованы следующие улучшения: комплект включает*

*в*

*себя все необходимые детали упакованные в отдельные  
коробки, руководства по установке шаг за шагом, служба  
поддержки и сообщество, которое поможет найти от-*

*вет*

*на*

*все*

*ваши*

*вопросы.*

*На данный момент это самый доступный и простой  
DIY комплект для 3D печати.*





## *Быстрый старт в 3D-печати*

Сборка и настройка, благодаря подробной инструкции и простоте у вас займет всего 5-8 часов. За это время вы полностью изучите устройство принтера.

После запуска вы получаете 3D-принтер, который печатает на уровне многих более дорогих моделей. При этом отличается более низкой ценой и высокой надежностью.

Что же отличает это предложение от других?

Вы не просто покупаете оборудование. Вы получаете систему по освоению 3D-печати и начала своего бизнеса которую я разработал и успешно внедряю в жизнь.

Вам не надо будет перелопачивать обрывки информации в интернете, чтобы найти нужную вам информацию. Все это для вас я уже сделал.

Я сам пользуюсь данным принтером в своем бизнесе и

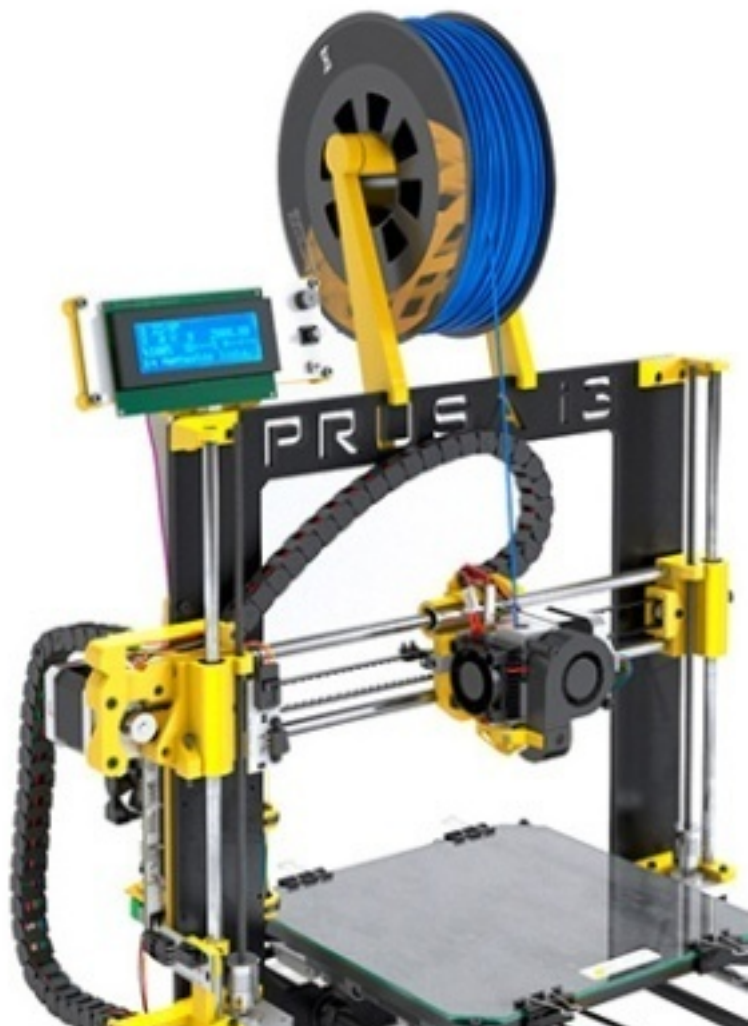
подробно рассказываю о всех премудростях и тонкостях работы.

И самое главное – я рассказываю, куда приложить ваши усилия для поиска клиентов и получения постоянного потока заказов. Даже если вы не планируете развивать свой бизнес – дополнительные заказы сделают ваш принтер самокупаемым – расходные материалы, электроэнергия и время, затраченное на принтер, будут у вас оплачены заказами.

Стоимость моего обучения, если вы его приобретаете отдельно от принтера, вы можете узнать, нажав на картинку соответствующего продукта.

При покупке принтера обучение вы получаете бесплатно!

При этом стоимость принтера не отличается от рекомендованной розничной цены производителя!



Стоимость 47950 руб.

***За эти деньги, помимо самого принтера вы получаете:***

*Бесплатную доставку по всей России*

*Гарантию от производителя, который имеет самую широкую сеть сервисных центров по всей России*

*Бесплатное обучение по программам:*

*"Профи 3d-печати" – нажмите и узнайте подробности*

*"Быстрые деньги в 3d-печати" – нажмите и узнайте подробности*

Возможен заказ в трех цветах – желтый, красный, синий.

Так же можно заказать фирменный пластик BQ по минимальным розничным ценам

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТ

Все электронные детали Prusa i3  
драйвера и прошивка подготовле

## Размеры и вес

Габариты принтера:	460 x 370 x 460 x 370 x
Область печати:	215 x 210 x 1
Размеры коробки:	408 x 425 x 2
Вес в упаковке:	11 Кг

## Разрешение печати

Очень высокое:	60 микрон
Высокое:	100 микрон
Среднее:	200 микрон
Низкое:	300 микрон

## Скорость печати

Рекомендуемая скорость:	40-60 м
Максимальная рекомендуемая ск	

## Электроника

Ramps 1.4

**Возможен варианта со сборкой и наладкой принтера.**

**При этом сразу производится доводка и модернизация**

**принтера с установкой всех обновлений и дополнительных**

**"удобностей".**

Стоимость этой услуги 5000руб.

При заказе нескольких принтеров возможна скидка.

Пересылка в таком варианта оговаривается отдельно.

Возможен и бесплатный вариант.

Вопросы на эл.почту – [admin@3d-print-nt.ru](mailto:admin@3d-print-nt.ru)

**Приветствую, Вас коллега!**

Хотел бы узнать, работаете ли вы или пользуетесь

услугами/товарами из перечисленных сфер:

– макетирование

– прототипирование новых изделий

– мелкосерийное производство небольших пластиковых деталей,

корпусов

– изготовление сувениров

– рекламная деятельность

– автомастерская кузовного ремонта

– ремонт бытовой аппаратуры и электроинструмента

– продажа/ремонт спортивного инвентаря

– изготовление нестандартных изделий

– имеете хобби связанное с конструированием или изготовлением

каких либо механизмов, декоративных элементов, сувениров.

Если хоть на один из пунктов вы ответили "да", то я вам готов

помочь повысить эффективность вашей работы, и сэкономить ваши

средства.

Для этого существуют оборудование, работающее по технологии

послойного наплавления (англ. **Fused Deposition Modeling (FDM)**).

Другое название, которое вы уже наверное слышали, это **3D-принтер**.

Что вы получите при использовании данной технологии? Вот только небольшой список преимуществ, которое дает использование 3D-принтера:

– В разы сокращается время изготовление макета/прототипа/детали

– Невысокая стоимость деталей

– Возможность изготовления серии идентичных копий из-

делий

- Мелкосерийное изготовление деталей

- Изготовление мастер-моделей, для последующего изготовления

методом литья в силиконовые формы.

- Снижение количества возможного брака

- Быстрое изменение/добавление деталей в макет по требованию

заказчика.

- Изготовление сложных изделий, которые требуют ювелирной

работы и высокого мастерства, с минимальными усилиями.

- Не надо обращаться в специализированные организации по

изготовлению, экономим средства, сокращаем сроки

- Нет нужды держать специалиста по макетированию – изготовление прототипа с помощью 3D-принтера позволяет

заменить услуги по дорогостоящему ручному изготовлению

прототипа.

- Изготовление нестандартных, отсутствующих на рынке запчастей,

что позволит сократить время ремонта

- Изготовление дорогостоящих запчастей, шестерен и тп.



Позволит

существенно сэкономить бюджет

– Частичный ремонт изделий, методом изготовления сломанных

защелок и тп, позволит сократить сроки и себестоимость ремонта.

Что же мы можем вам предложить ? Есть различные варианты для

разных задач и бюджетов. С ними можно ознакомиться ниже:



**PICASO**<sup>∞</sup>  
DESIGNER

# Принтер Российского производства **PICASO 3D DESIGNER**

## **Основные особенности и преимущества PICASO 3D DESIGNER:**

- Замкнутая камера, позволяет получать качественные детали

из ABS – пластика

- Высокая точность 50микрон, позволит изготавливать небольшие изделия с высокой детализацией.

- Небольшие габариты, позволяют разместить принтер на рабочем столе.

- Широкий спектр поддерживаемых материалов печати: ABS/PLA/ASA/HIPS/Nylon/PVA/PC/PET/Elastic (диа-

метр нити

1.75мм);

- Композитный алюминиевый корпус;

- Принтер Российского производства имеет русское меню

и

отличную поддержку от производителя

Техническая спецификация

### **Печать**

### **Физические измерения**

#### *Технология печати*

#### *Размер принтера*

Fused Filament Fabrication [FFF] 36.5 x 38.6 x 45.2 см

***Область печати***

***Размер упаковки***

200 x 200 x 210 мм

64 x 50 x 46 см

***Скорость печати***

***Вес [без упаковки]***

до 30 см<sup>3</sup>/ч

11 кг

***Минимальная толщина слоя Вес [с упаковкой]***

50 микрон [0.05 мм]

14 кг

***Точность позиционирования***

X<sub>Y</sub>: 11 микрон; Z: 1.25 микрон

***Диаметр пластиковой нити***

1.75±0.1 мм

***Диаметр сопла***

0.15 / 0.3 мм

***Материалы печати***

ABS, PLA, HIPS, ASA, ABS/PC,

NYLON, PET

***Температура***

***Электричество***

***Рабочая температура***

***Работа в сетях***

***окружающей среды***

220В±15% 50Гц,(опция

15° – 32°C

110В±15% 60Гц)

***Температура хранения***

***Максимальная мощность***

0° – 32°C

400W

***Интерфейсы***

USB, MicroSD Card [в

комплекте]

***Механика***

***Программное обеспечение***

***Корпус***

***Программное обеспечение***

Алюминий [композит]

PICASO 3D Polygon™

***Платформа печати***

***Типы файлов***

Алюминий, стекло

.stl, .plg

***Направляющие***

***Операционная система***

Сталь

Windows XP и более поздние

версии

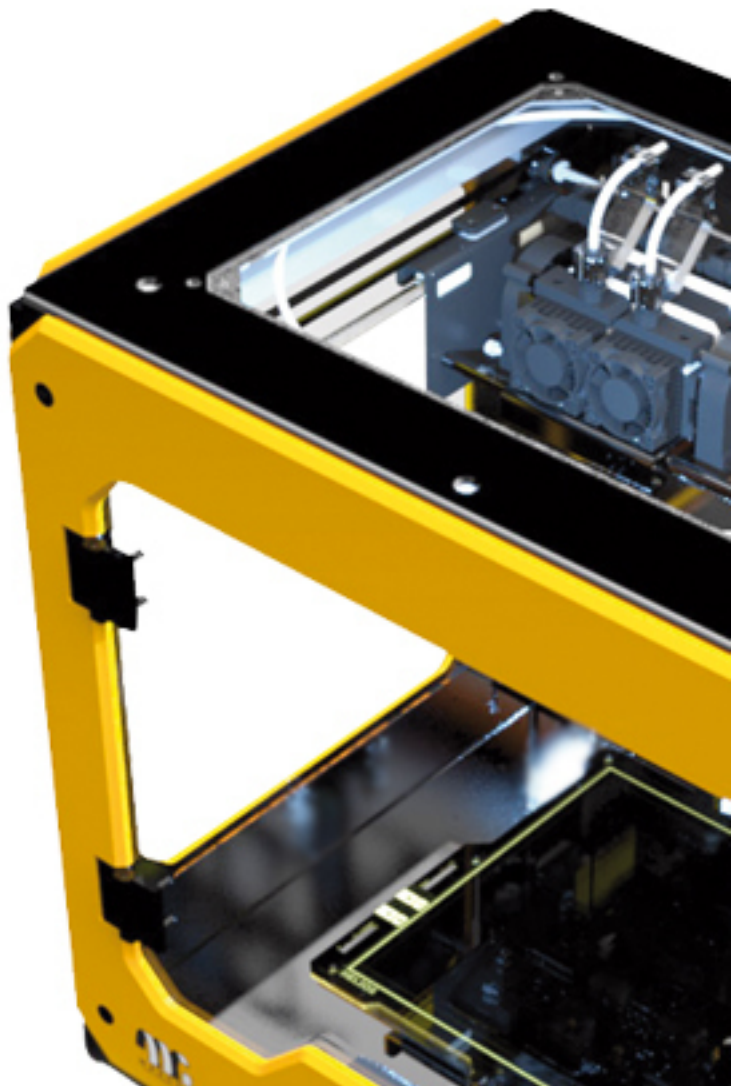
Стоимость принтера:

119 000 руб. +

Бесплатное обучение по программе

"Мастер 3D-печати"

Подробности по эл.почте – [admin@3d-print-nt.ru](mailto:admin@3d-print-nt.ru)



## **3D-принтер bq Witbox**

**123 500руб.**

Бесплатное обучение по программе

"Мастер 3D-печати"

Подробности по эл.почте – [admin@3d-print-nt.ru](mailto:admin@3d-print-nt.ru)

### **Технические характеристики**

В комплект входит

- 3D принтер Witbox.
- 4GB SD карта.
- Запасной экструдер.
- Катушка серого полупрозрачного PLA-пластика.
- Инструкция на русском и английском языке.
- Гарантийный талон.

Гарантийные обязательства

- 2 года гарантии через сеть официальных сервис-центров.
- Гарантия предоставления подменного принтера на время ремонта.

Электроника

- Источник питания: вход 220 В, выход 12 В, 29 А, 348 Вт
- Тепловые датчики 100К в экструдере
- Нагревательная система 40Вт, 12 В

Тип экструдера

- Одинарный экструдер
- Собственная разработка
- Диаметр сопла: 0,4 мм



## Толщина слоёв

- Высокое качество (min производительность): 50 мкм
- Среднее качество: 200 мкм
- Низкое качество (max производительность): 300 мкм

## Линейная скорость построения

### 3D объекта

- Рекомендованная: 60 мм / сек
- Максимально допустимая: 80 мм / сек

## Система подачи нити

- Fibonacci spiral
- Система быстрой смены бобины с нитью
- Тип полимерной нити
- Ø 1,75 мм, на бобине

## Материал нити

- PLA, Nylon , Flex, Rubber
- 3D печать одним цветом

## Программное обеспечение

- Предустановка Marlin firmware
- Совместимые hosts: Repetier, Pronterface, Cura,

## ReplicatorG

- Slic3r (рекомендовано, предустановленно)
- Skeinforge

## Интерфейсы и подключение

- SD card reader с картой памяти 4 GB
- USB порт

## Размеры

- Рабочая зона: 297 (X) x 210 (Y) x 200 (Z) мм
- Габаритные размеры: 50,5×38,8×45 см
- Упаковка: 59×47×55 см



DESIGNER  
**PRO250**

## **Picaso Designer Pro 250**

**199 000руб.**

Бесплатное обучение по программе

"Мастер 3D-печати"

Подробности по эл.почте – [admin@3d-print-nt.ru](mailto:admin@3d-print-nt.ru)

**Основные особенности и преимущества PICASO 3D**

### **DESIGNER**

#### **PRO250:**

- **Закрытая камера, позволяет получать качественные детали**

из ABS – пластика

- **Высокая точность 50микрон, позволит изготавливать небольшие изделия с высокой детализацией.**

- **Небольшие габариты, позволяют разместить принтер на рабочем столе.**

- **Широкий спектр поддерживаемых материалов печати: ABS/PLA/ASA/HIPS/Nylon/PVA/PC/PET/Elastic** (диа-

метр нити

1.75мм);

- **Композитный алюминиевый корпус;**

- **Принтер Российского производства имеет русское меню**

и

отличную поддержку от производителя

- **Два экструдера дают возможность печатать сложные модели используя дополнительный растворимый материал поддержек – PVA, HIPS**

# **Техническая спецификация**

## **Печать**

### **Физические измерения**

#### ***Технология печати***

#### ***Размер принтера***

Fused Filament Fabrication [FFF] 35x 39 x 49см

#### ***Область печати***

#### ***Размер упаковки***

200 x 200 x 210 мм

69 x 50 x 47 см

#### ***Скорость печати***

#### ***Вес [без упаковки]***

до 30 см<sup>3</sup>/ч

15 кг

#### ***Минимальная толщина слоя Вес [с упаковкой]***

50 микрон [0.05 мм]

19 кг

#### ***Точность позиционирования***

X<sub>Y</sub>: 11 микрон; Z: 1.25 микрон

#### ***Диаметр пластиковой нити***

1.75±0.1 мм

#### ***Диаметр сопла***

0.3 мм

#### ***Материалы печати***

ABS, PLA, HIPS, ASA, ABS/PC,

NYLON, PET

**Температура**

**Электричество**

*Рабочая температура*

*Работа в сетях*

*окружающей среды*

220В±15% 50Гц,(опция

15° – 32°C

110В±15% 60Гц)

*Температура хранения*

*Максимальная мощность*

0° – 32°C

400W

*Интерфейсы*

USB, MicroSD Card [в

комплекте]

**Механика**

**Программное обеспечение**

*Корпус*

*Программное обеспечение*

Алюминий [композит]

PICASO 3D Polygon™

*Платформа печати*

*Типы файлов*

Алюминий, стекло

.stl, .plg

*Направляющие*

*Операционная система*

Сталь

Windows XP и более поздние  
версии





## **Ultimaker 2**

**215 000руб.**

Бесплатное обучение по программе

"Мастер 3D-печати"

Подробности по эл.почте – [admin@3d-print-nt.ru](mailto:admin@3d-print-nt.ru)

### **Техническая спецификация**

- **Материал, используемый для 3D печати:**

пластик ABS/PLA/PVA/NEYLON (диаметр нити 2.85мм

и

совместим с 3.00);

- **Область печати:** 223 x 223 x 205 мм;

- **Толщина слоя:** 20 микрон;

- **Наличие подогреваемой платформы:** Да;

- **Количество печатающих головок:** 1;

- **Программное обеспечение:** Cura;

- **Совместимость с программным обеспечением:**

Windows, MAC;

- **Скорость печати:** до 300мм/сек;

- **Поддерживаемые форматы:** STL/OBJ/DAE/AMF;

- **Подключение 3D принтера к компьютеру:**

Принтер подключается к компьютеру через USB (также возможна печать через карту SD);

- **Габариты принтера:** 490 x 342 x 528 мм;

- **Требования мощности:** 100 – 240 V / ~4 AMPS / 50

- 60

HZ / 221 watt max;



Все разнообразие пластиков от компании

**REC 3D!**

<http://rec3d.ru>

# ***FILAMENTARN***

**3D ПЕЧАТЬ - ЭТО ЭЛЕМЕНТАРНО**



**ПРОЗРАЧНЫЙ  
КРАСНЫЙ**



**ПРОЗРАЧНЫЙ  
ЖЕЛТЫЙ**



**ПРОЗРАЧНЫЙ  
ЗЕЛЕНый**



**ПРОЗРАЧНЫЙ  
ИЗУМРУДНЫЙ**





# ВЫ ВСЁ ЕЩЕ СУШИТЕ ПЛАСТИК?

Известно, что распространены для 3d-печати (ABS и PLA) следующие минусы:

- высокое влагопоглощение (до 7% от собственного веса), что влияет на качество распечатки
- неприятный запах при печати

Компания «Filamentarno!» выпускает Prototyper Soft, лишённый этих минусов

# ***FILAMENTARNO!***



## **НЕ ВПИТЫВАЕТ ВЛАГУ**

Не нуждается в специальном хранении и просушке перед использованием

## **Document Outline**

Об авторе

Введение

Возможности и ниши применения 3D-печати

Некоторые заблуждения

Преимущества использования 3D-печати

Какой выбрать принтер?

Материалы для печати

Себестоимость печати

Сканеры

Различные ниши для предложения своих услуг

Изготовление запчастей для авто

Автотюнинг

Сувениры

Детали для моделей

Настольные игры

Страйкбол-эйрсофт

Прототипы

Рекламная продукция

Мелкосерийное производство

Корпуса для небольших эл.устройств

Антураж для кафе

Антураж для магазинов

Детали для бытовой техники

Детали для ремонта инструментов и оборудования



Сувениры для мероприятий

Запчасти и гаджеты спортивного инвентаря

Оборудование для фото/видео съемки

Макеты

Субкультуры

Чехлы для телефонов

Фурнитура для одежды и разных аксессуаров

Музыкальные инструменты

Послесловие

**ПРИЛОЖЕНИЕ**