

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА  
КАФЕДРА «ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ»

# Модернизация рулевого управления автомобиля ГАЗ-3308

Выполнил: ст. гр. 12МН1

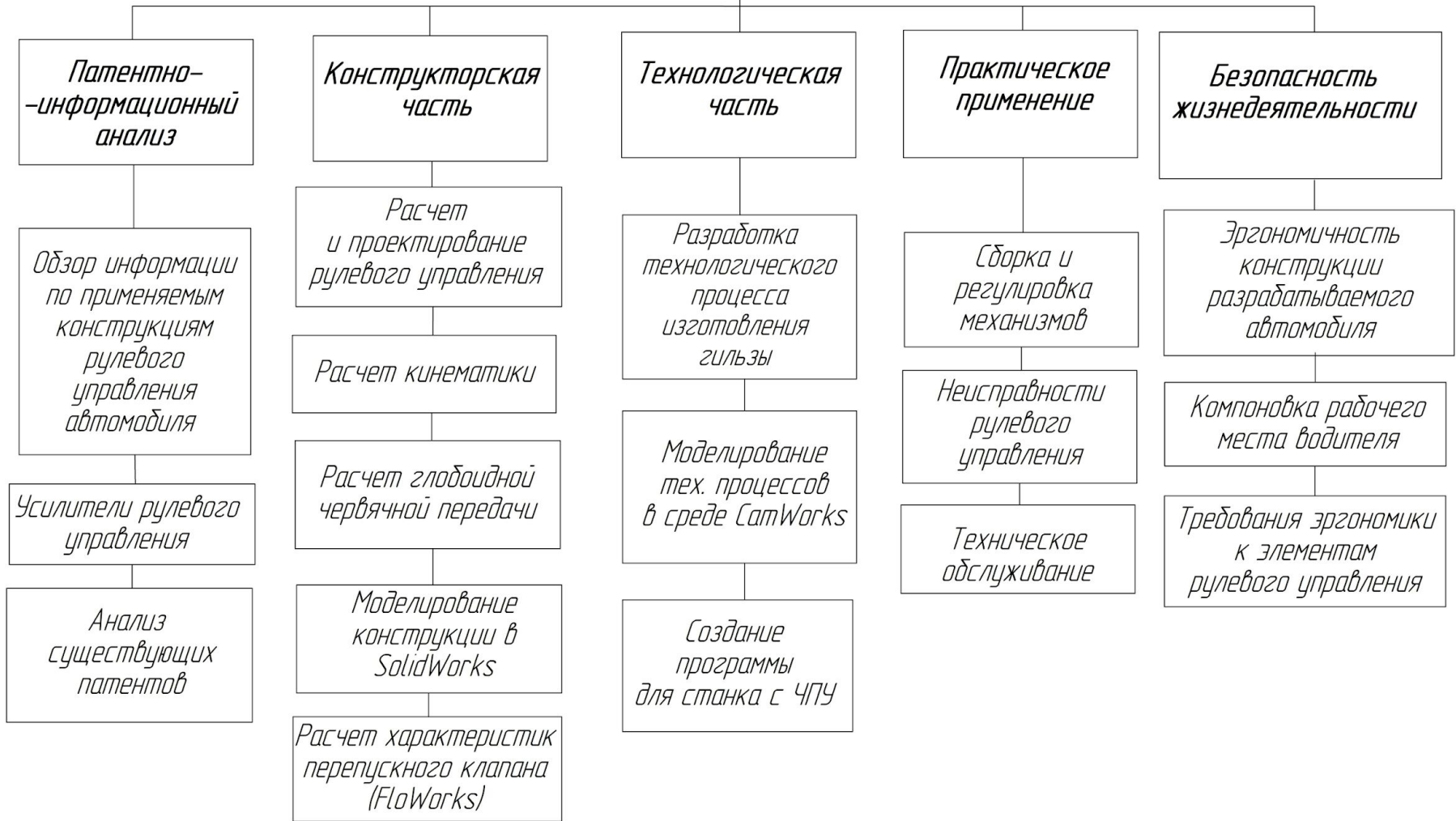
Панкин Б.А.

Руководитель: к.т.н., доцент

Каледа В.Н.

Пенза, 2017

*Тема проекта:*  
**Модернизация рулевого управления автомобиля ГАЗ-3308**



# Актуальность

- Тенденция в повышении устойчивости, управляемости и безопасности транспортных средств.
- Экономия имеющихся ресурсов.
- Повышенные требования к эксплуатационным свойствам автомобиля (применительно к военной технике).

# Цель

- Повышение управляемости автомобиля
- Повышение комфортабельности управления



ГАЗ-3308

# Задачи проектирования

- Модернизация гидроусилителя рулевого управления
- Уменьшение габаритов механизма



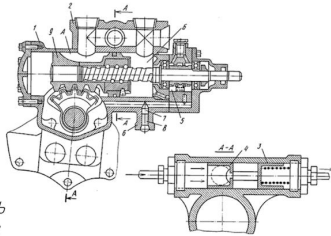
# Патентный поиск

## Патент №2013267 "Гидроусилитель руля"

Автор: Тверской Б.М.

Цель изобретения – снизить усилие на рулевом колесе при неработающем двигателе. Для этого в гидравлической системе усилителя ставится перепускной клапан, соединяющий обе полости цилиндра усилителя, когда не работает двигатель.

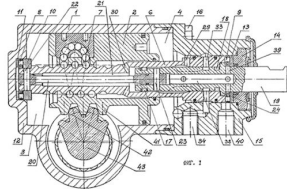
Когда двигатель автомобиля работает и насос гонит масло к цилиндру усилителя 1, золотник перепускного клапана 2 давлением масла, смещаясь, сжимает пружину 3 и разъединяет полости А и Б гидроусилителя руля. Гидроусилитель готов к работе. Если двигатель не работает и давление на золотник 4 не действует, он отжимается пружиной 3, соединяя полости А и Б, что и обеспечивает свободноперетекание масла из одной полости в другую, снижая тем самым усилие на рулевом колесе при повороте автомобиля.



## Патент №2248901 "Интегральный рулевой механизм"

Авторы: Богославцев В.И., Дулов Ю.В., Думник Н.А.

Задача, решаемая изобретением, – создание простого, надежного и компактного интегрального рулевого механизма для самоходных колесных транспортных средств. Благодаря тому, что в распределителе рабочей жидкости интегрального рулевого механизма винтовой вал связан с поршнем двухстороннего гидравлического силового цилиндра шариковинтовой передачей и имеет торцевые опоры, образованные роликовыми упорными подшипниками, ротор установлен внутри винтового вала на цилиндрических подшипниках качения и имеет кулачок, расположенный в углублении в винтовом валу у его торца, контактирующего с роликовым упорным подшипником, а тарсион расположен в винтовом валу внутри сквозного осевого отверстия в нем и соединен с винтовым валом и с ротором штифтами, из которых штифт, соединяющий ротор с тарсионом, расположен между цилиндрическими подшипниками качения, распределитель имеет сравнительно простую и компактную конструкцию, при которой обеспечена надежная работа рулевого механизма.



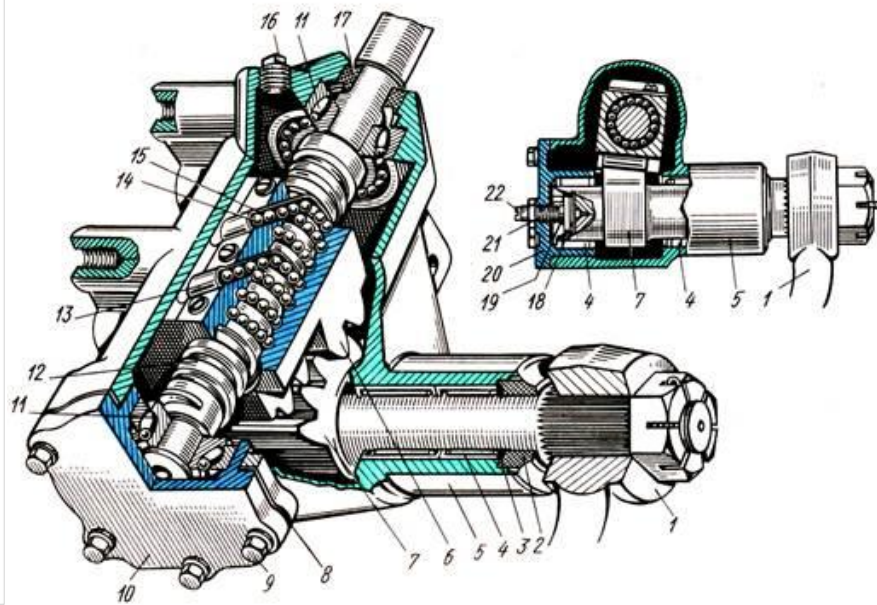
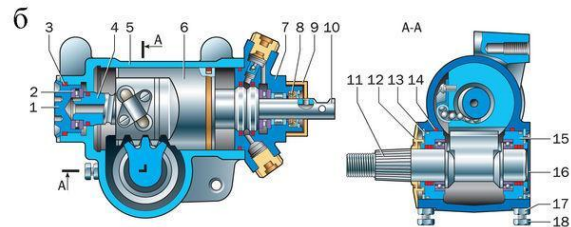
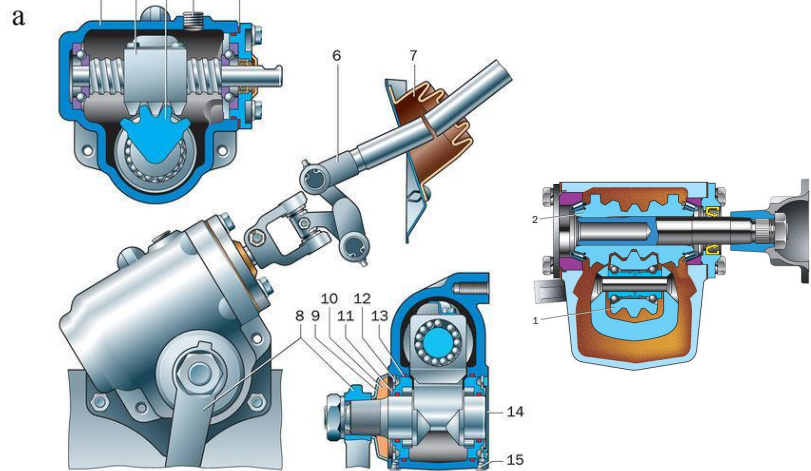
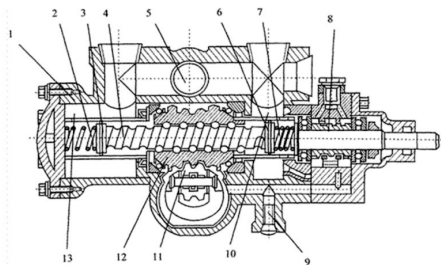
## Патент №2518765 "Гидроусилитель руля червячного типа"

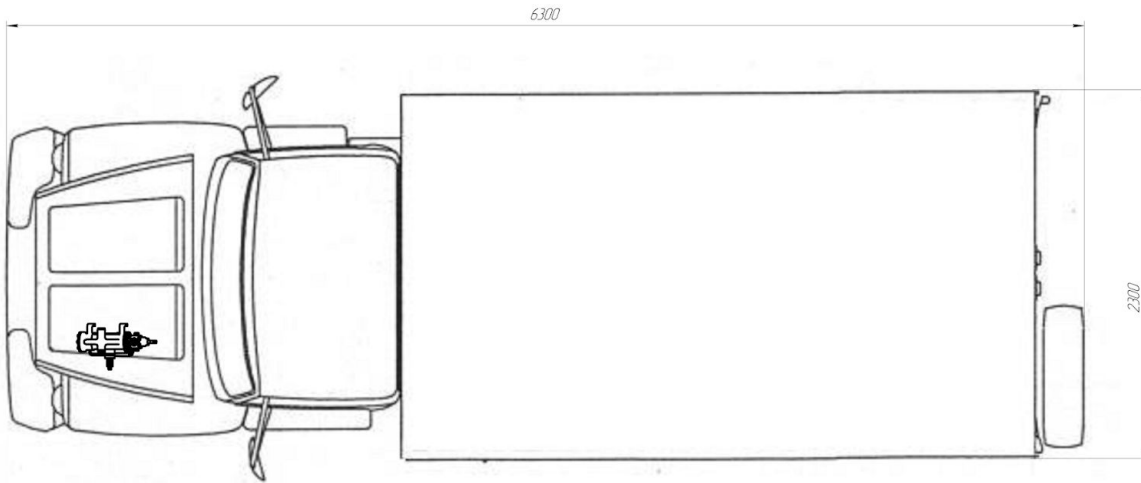
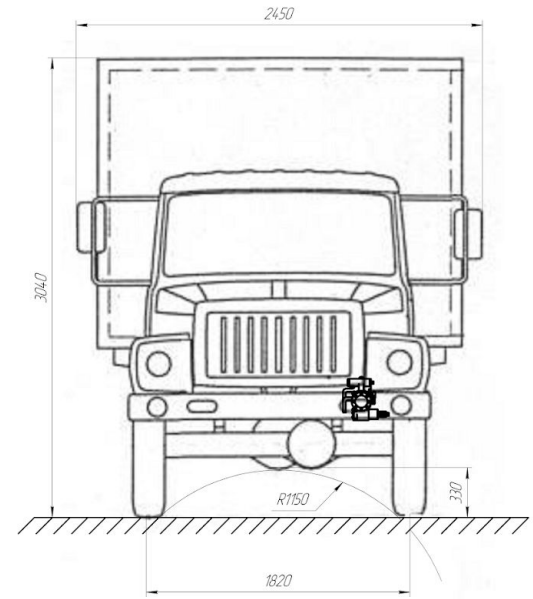
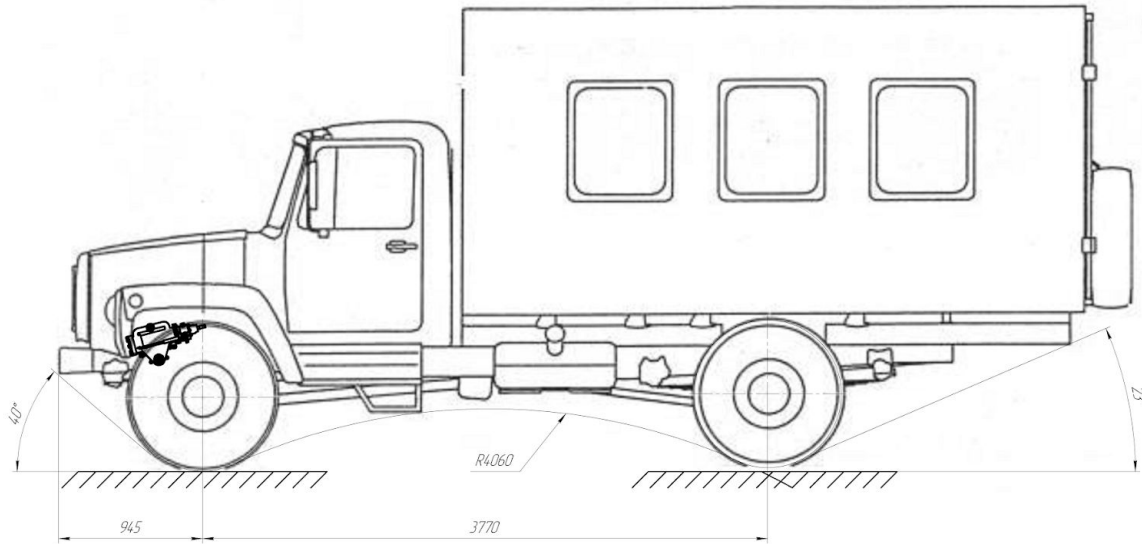
Авторы: Семенов А.А., Сабитский В.Я., Дьячков Ю.А.

Целью изобретения является уменьшение габаритов гидроусилителя и уменьшение усилий на рулевом колесе при неработающем двигателе.

Для этого в гидравлической системе усилителя устанавливается червяк, приводимый во вращение непосредственно рулевым колесом при неработающем двигателе и с помощью вала-винта шарикового зацепления с поршнями на концах при работающем двигателе. Небольшие размеры вала-винта позволяют уменьшить габариты устройства, а червячная передача обеспечивает снижение усилий на рулевом колесе при неработающем двигателе.

Если двигатель не работает, золотник 2 соединяет нагнетательные полости 10, 13 для свободного перетекания масла. Вращая руль, связанный с червяком, обеспечивается вращение червяка 12, а с ним и червячного колеса 11.





Техническая характеристика

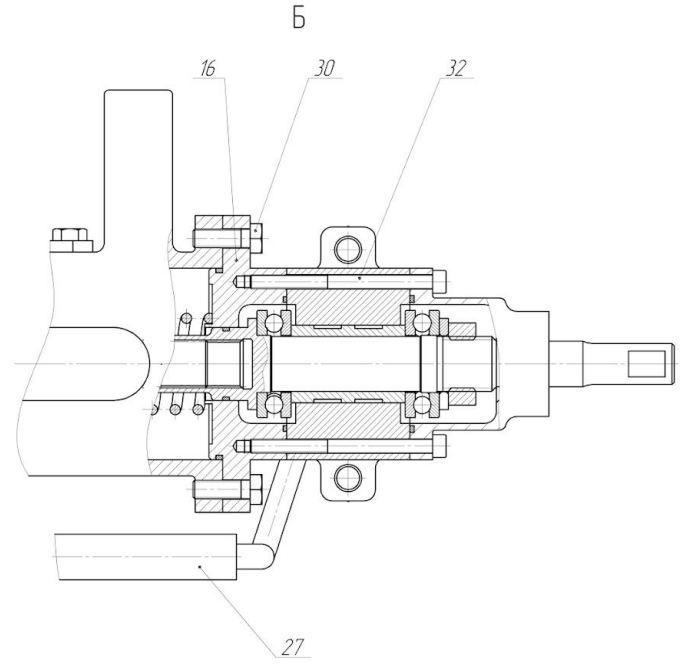
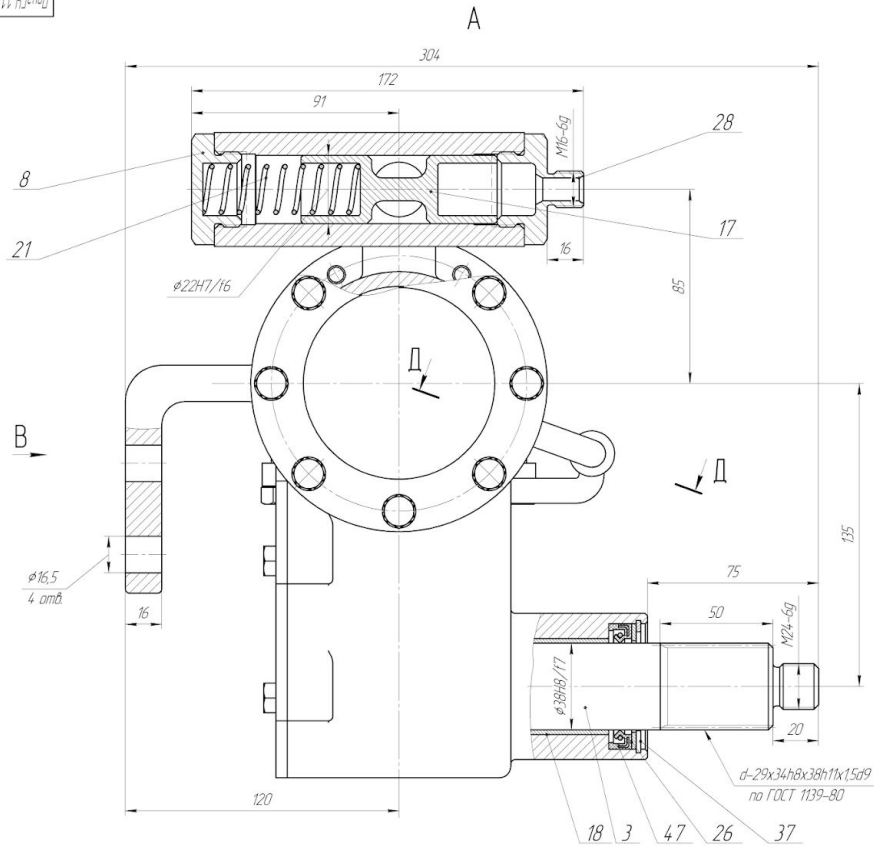
- Двигатель - V8, ЗМЗ-5231
- Рабочий объем, л - 4,67
- Крутящий момент, Нм - 298
- Колесная формула - 4x4
- Нагрузка на переднюю ось, кг - 2465
- Нагрузка на заднюю ось, кг - 3485
- Шины - 12R18
- Наружный радиус поворота, м - 11

				ПензГУ 1.1-10.23.05.01.305.001 В0		
Имя	Автомобиль	ГАЗ-3308	Вид	Масса	115	Минимум
Разреш	Пензен		п/п	5950	115	
Пров	Камедо		Лист			1
Контра	Камедо		Код	"1М"		
Исполн	Арбузовский		Экз	12М11		
Мат	Савкин		Формат	A1		

Лист 1 из 1  
 Дата: 10.05.2010  
 Проектировщик: А.С. Савкин  
 Проверщик: А.С. Савкин  
 Утвержден: А.С. Савкин



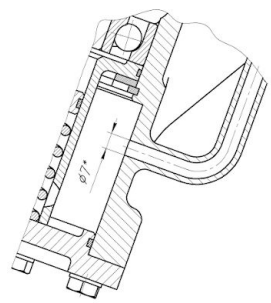




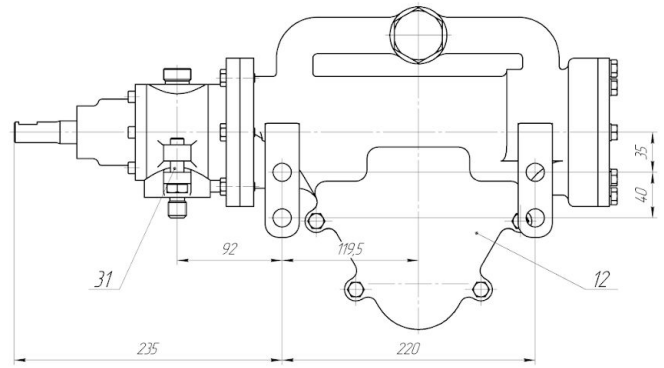
**B**

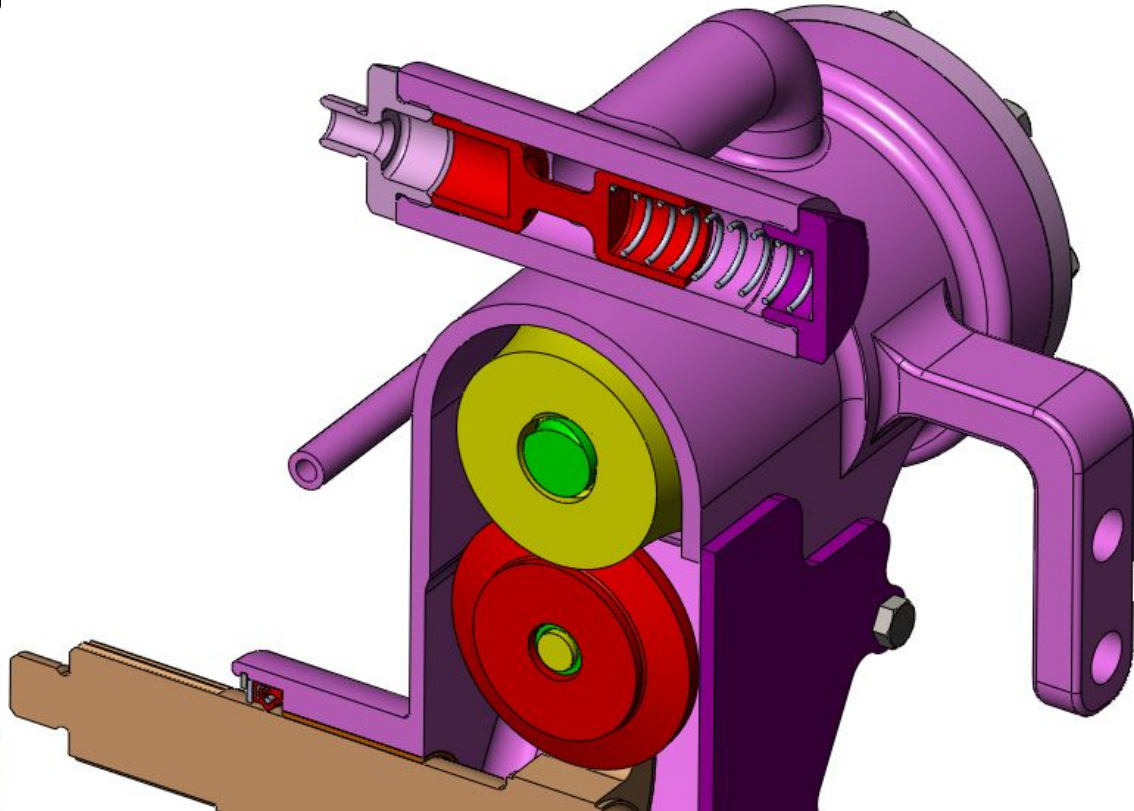
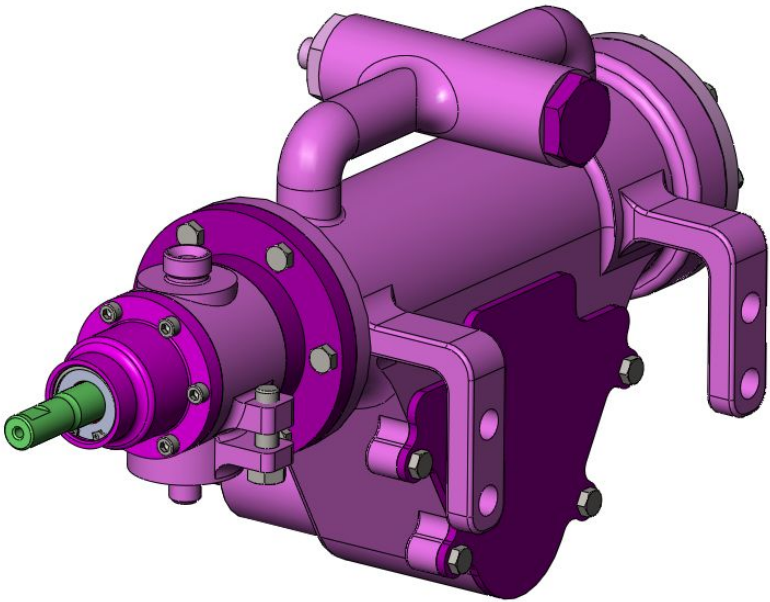
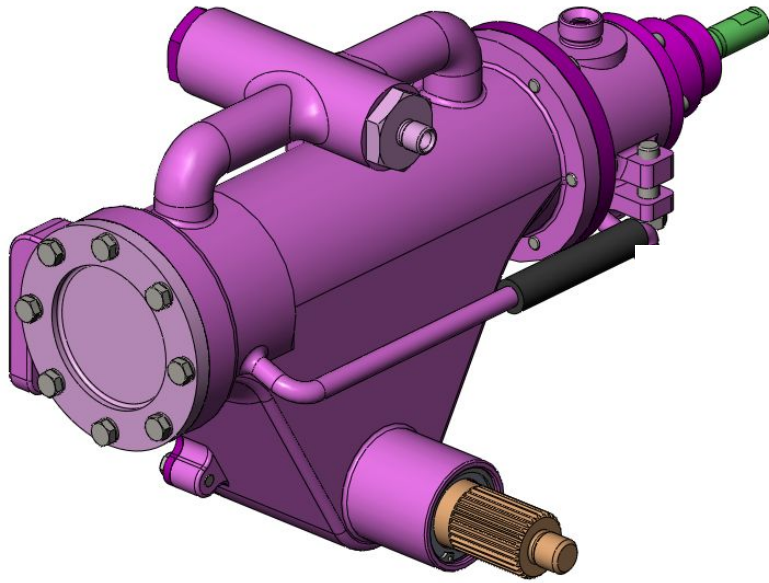
φ16.5  
4 амб.

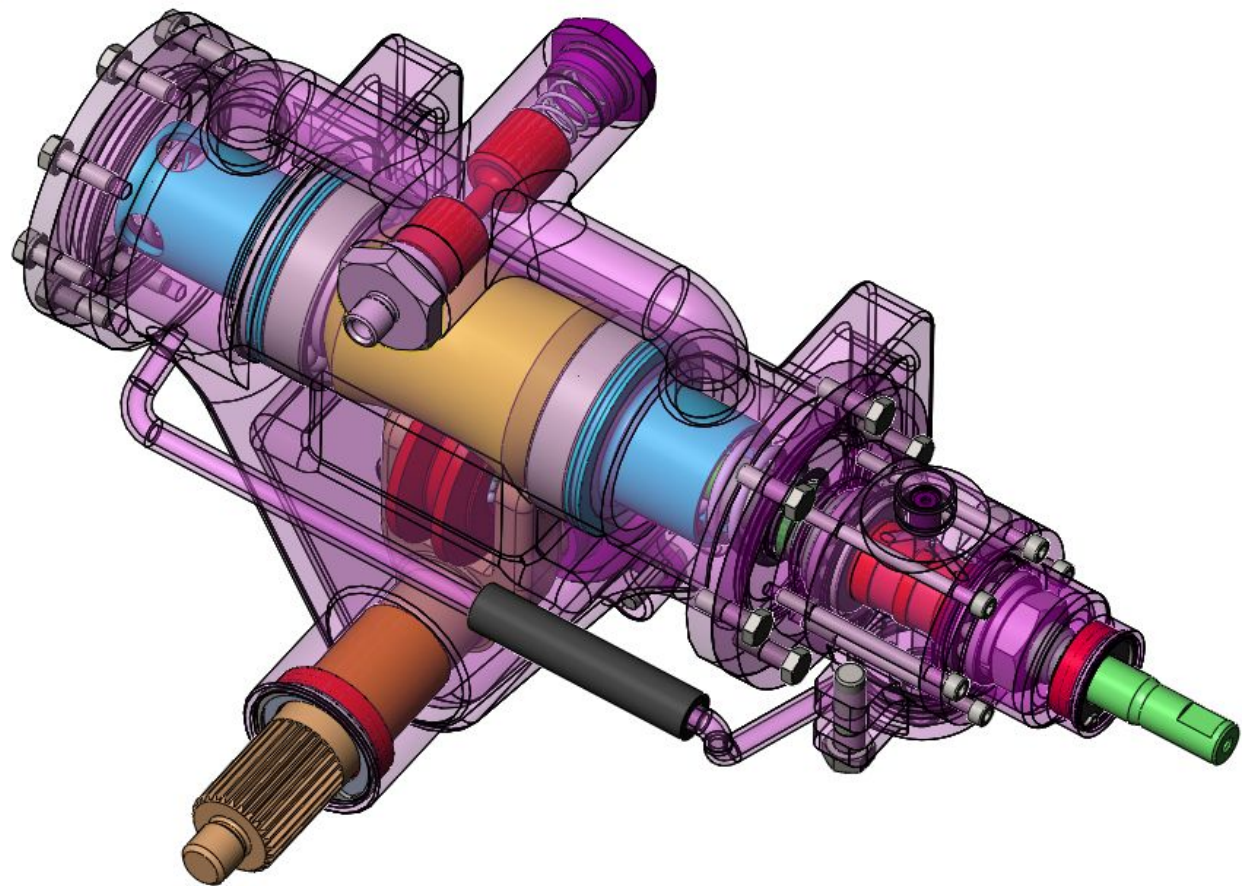
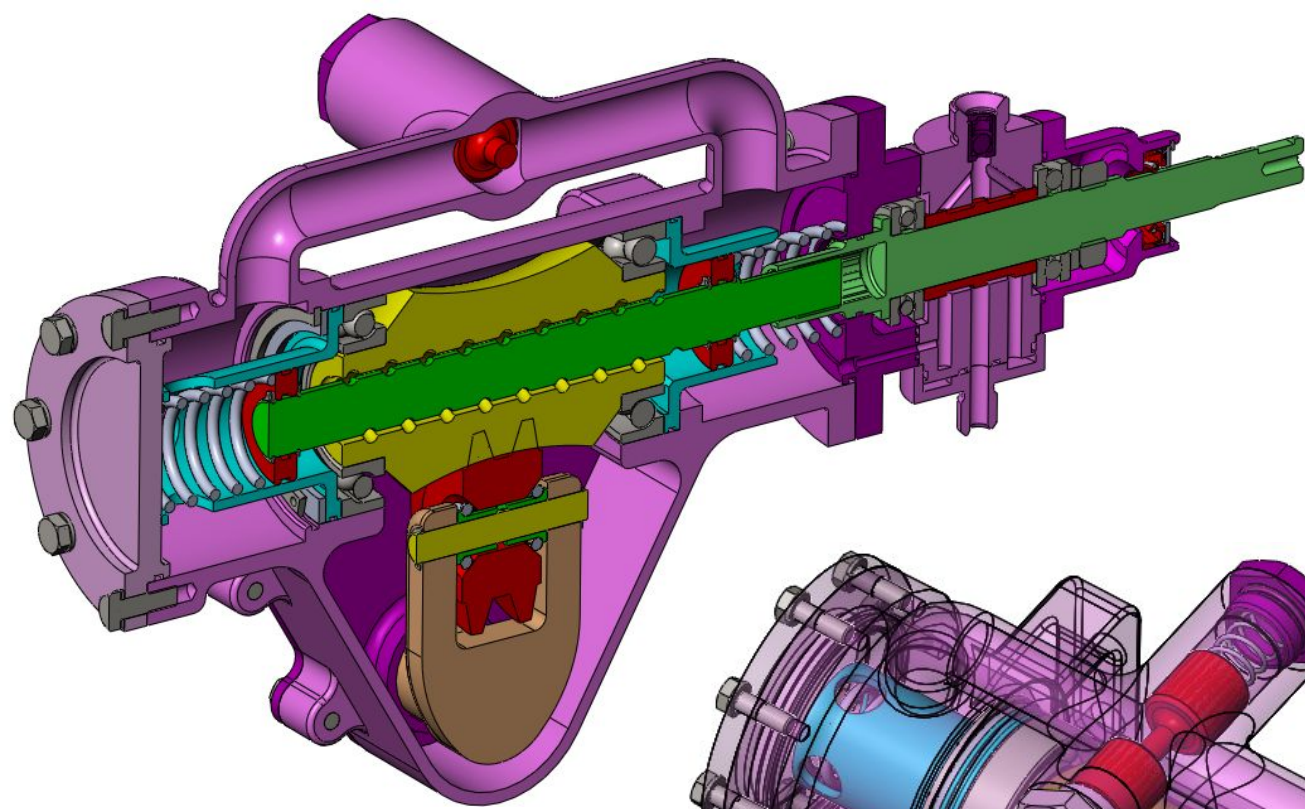
**Г-Г**



**В(1:2)**

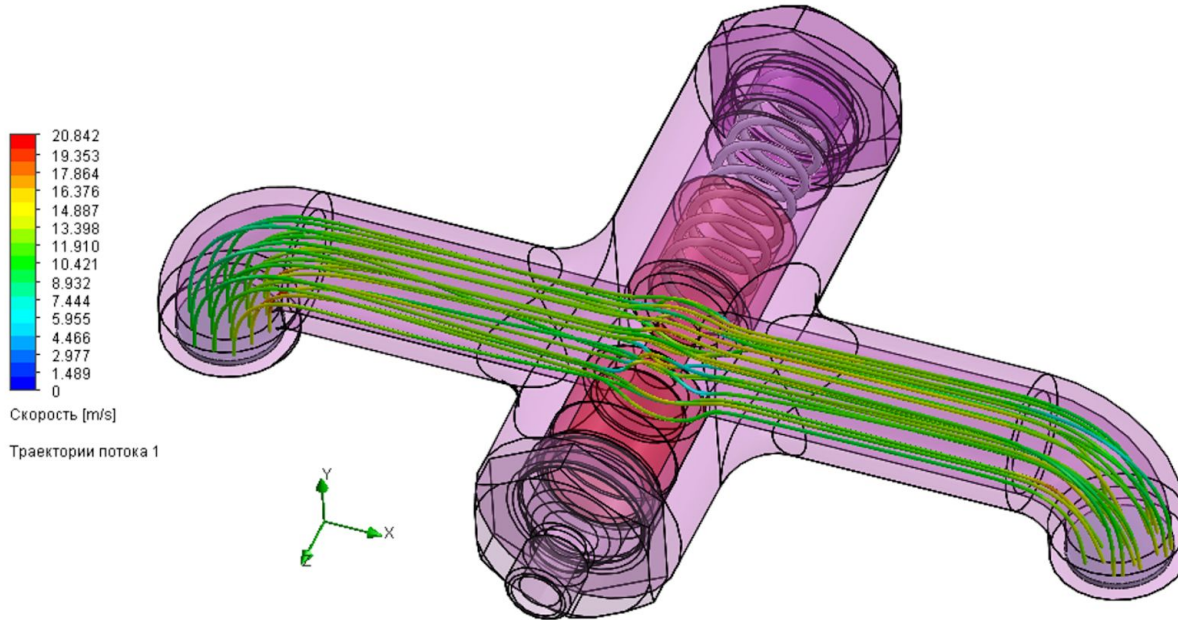








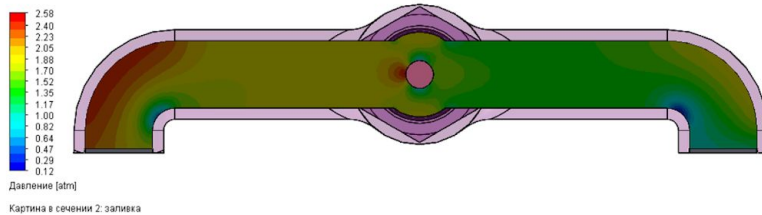
# Исследование характеристик перепускного клапана (FlowWorks)



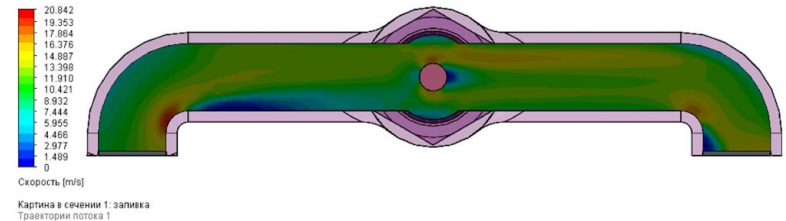
Параметр	Значение
Методика исследования	ГОСТ Р 55509-2013*
Давление на входе, Па	1961000
Давление на выходе, Па	98070
Плотность рабочей среды, кг/м <sup>3</sup>	997,6
Кинематическая вязкость, м <sup>2</sup> /с	0,00000101
Диаметр проходного отверстия, мм	24
Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч	18,71
Массовый расход, кг/ч	18664,8
Средняя скорость, отнесенная к площади номинального прохода, м/с	11,4983
Число Рейнольдса Re	1366132
Пропускная способность K <sub>v</sub> , м <sup>3</sup> /ч	18,73
Коэффициент сопротивления ζ	14,865

\*Арматура трубопроводная. Методика экспериментального определения гидравлических и кавитационных характеристик.

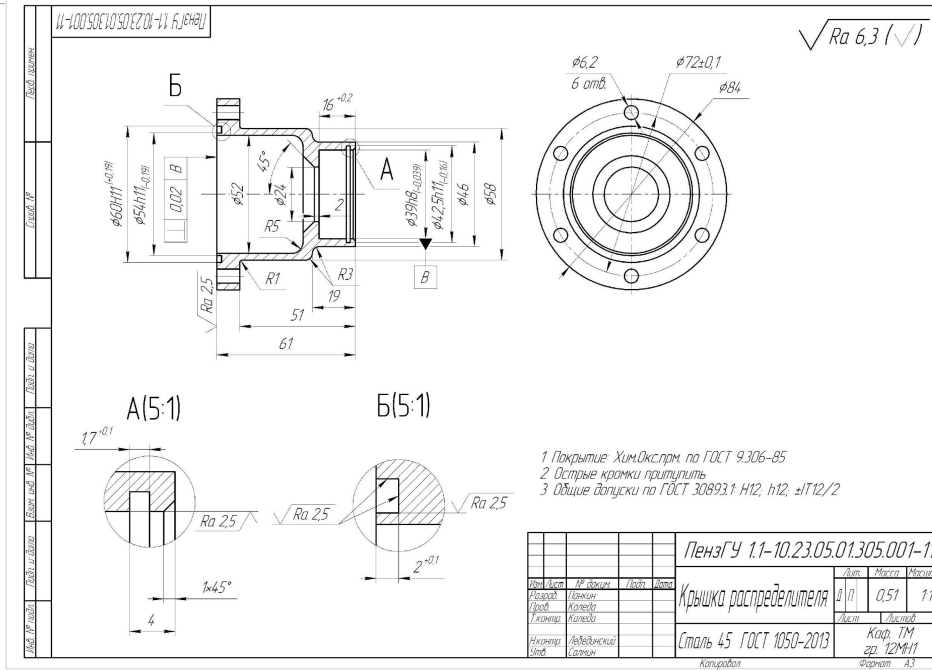
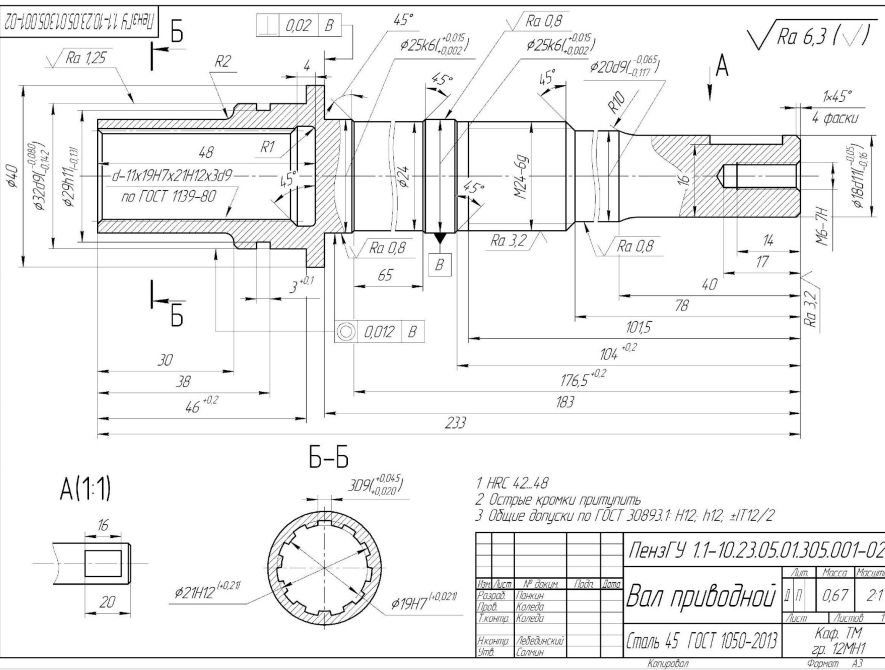
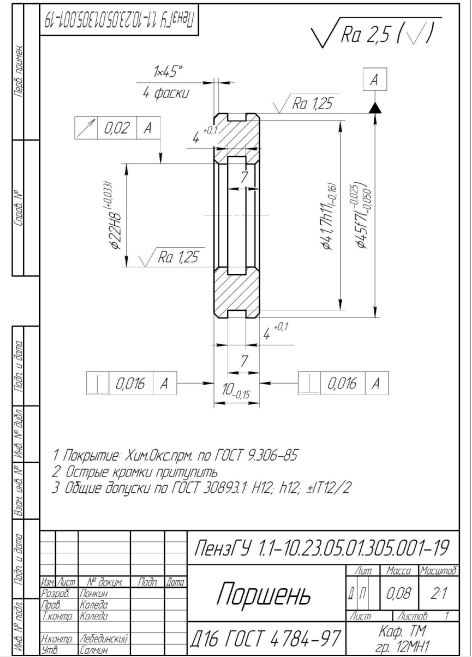
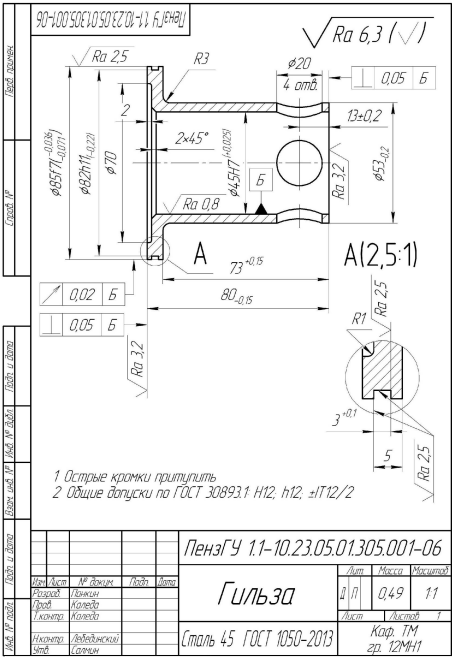
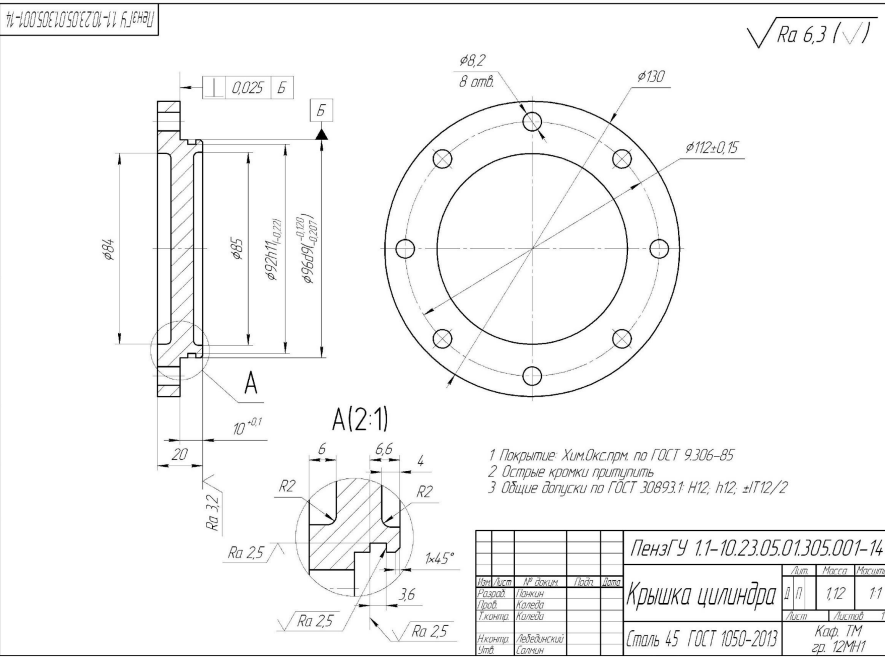
Траектория потока рабочей жидкости



Эпюра распределения давления



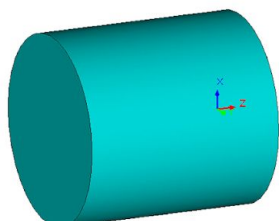
Эпюра распределения скорости потока



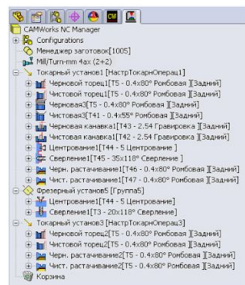
# Технологический процесс изготовления гильзы



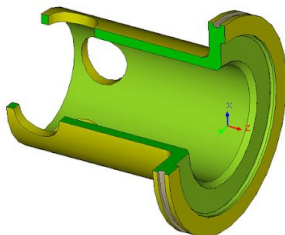
Станок UM-110 FANUC



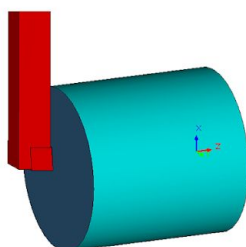
Заготовка



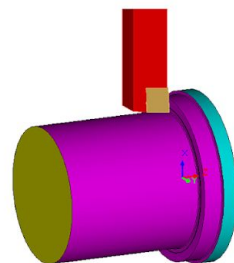
Порядок обработки



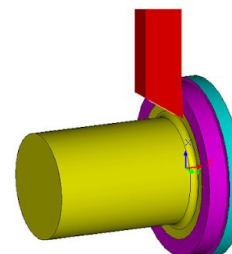
Готовая деталь



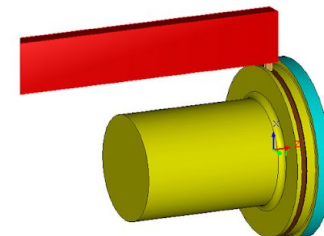
Точение торца  
(1 установка)



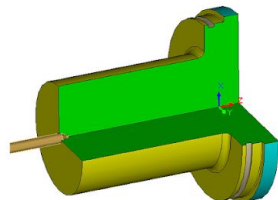
Черновое точение  $\phi 85$   $\phi 53$   
(1 установка)



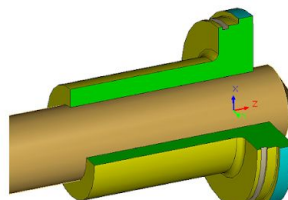
Чистовое точение  $\phi 85$  и  $\phi 53$   
(1 установка)



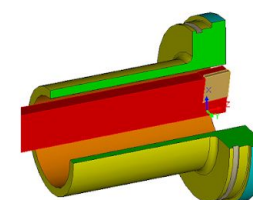
Точение канавки  $\phi 82 \times 3$   
(1 установка)



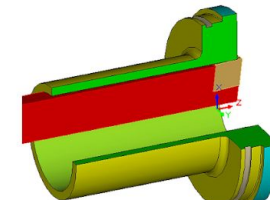
Зацентровка  $\phi 5$   
(1 установка)



Сверление отв.  $\phi 35$   
(1 установка)



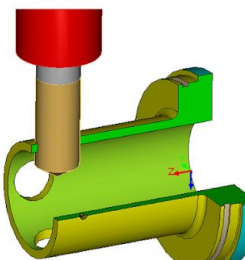
Черновое растачивание  $\phi 45$   
(1 установка)



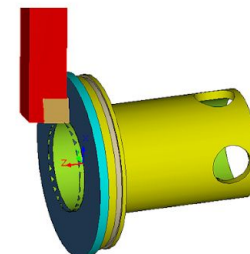
Чистовое растачивание  $\phi 45$   
(1 установка)



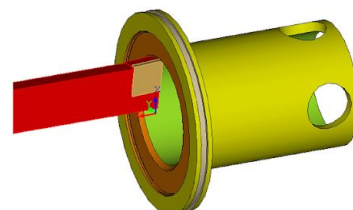
Зацентровка  $\phi 5$   
(1 установка)



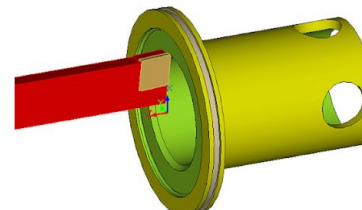
Сверление 4-х отв.  $\phi 20$   
(1 установка)



Точение торца в размер  
(1 установка)



Черновое растачивание  $\phi 70$   
(1 установка)



Чистовое растачивание  $\phi 70$   
(1 установка)

Выполнил	Павлов	Корп. "ИМ" зр. 12М41
Руководитель	Каледа	



# Практическое применение

- Рекомендации по сборке механизма
- Возможные неисправности рулевого управления
- Техническое обслуживание автомобиля ГАЗ–3308 с модернизированным рулевым управлением

# Безопасность жизнедеятельности

- Вопросы эргономичности конструкции грузового автомобиля
- Описание рабочего места водителя и пассажиров
- Требования эргономики к элементам рулевого управления

# Заключение

- Спроектирован гидроусилитель рулевого управления, позволяющий снизить прикладываемое усилие на рулевое колесо
- Повышение управляемости и комфортабельности грузового автомобиля ГАЗ–3308

**Спасибо за внимание**