



Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
Калужский филиал

Кафедра К4-КФ «Автомобиле- и тракторостроение»
Специальность 190201 «Автомобиле- и
тракторостроение»

Дипломный проект на тему :
Разработка электроусилителя рулевого управления для
легкового автомобиля

Выполнил :

Руководитель дипломного проекта :

Консультант по конструкторской части:

Консультант по технологической части:

Консультант по экономической части:

Консультант по охране труда и экологии:

Нормоконтроллер

Богомолов А.Б.

Пономарев А.И.

Пономарев А.И.

Пономарев А.И.

Яловенко Я.В.

Черняев С.И.

Юрченко Ю.В.

Актуальность и цели проекта

Актуальность работы

Актуальность данной работы состоит в том, что важным элементом комфортного вождения автомобиля является уменьшение усилий, придаваемых водителем для совершения маневров. Электроусилитель идеально подходит для решения данной проблемы

Цель работы

Разработка электроусилителя рулевого управления, содержащего червячный редуктор, датчик момента, встроенный в рулевую колонку, электродвигателя и ЭБУ.

Практическая ценность

Увеличение комфорта и уменьшение усилий, придаваемых водителем для совершения маневров, положительно скажется на безопасности управления транспортным средством.

Основные задачи дипломного проекта

- разработка электроусилителя рулевого управления;
- разработка технологии установки электроусилителя;
- внедрение участка по установке электроусилителя;
- определение срока окупаемости и годовой эффект от внедрения участка.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ УСИЛИТЕЛЕЙ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ.

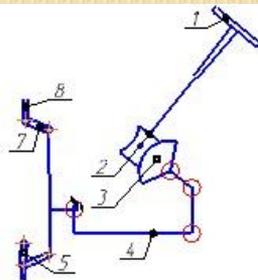


Схема рулевого управления с механическим приводом

Преимущества: простота конструкции, малые масса и стоимость изготовления, высокие КПД, небольшое число тяг и шарниров.
Недостатки: Неудобства в управлении автомобилем

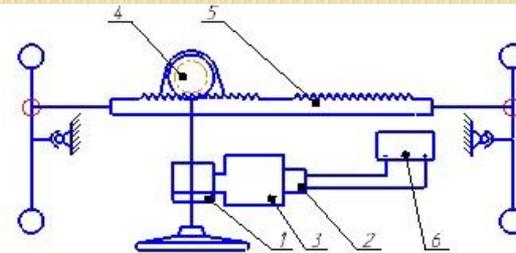


Схема рулевого управления с электромеханическим усилителем руля

Преимущества: независимость от оборотов двигателя, не требует расходных материалов (жидкостей), не потребляет энергии при простоях - возможность эксплуатации автомобиля если электромеханический усилитель руля вышел из строя.
Недостатки: Грамотное проведение диагностики усилителя пользователю невозможно. Не подлежит ремонту, а заменяется единым сборным узлом.

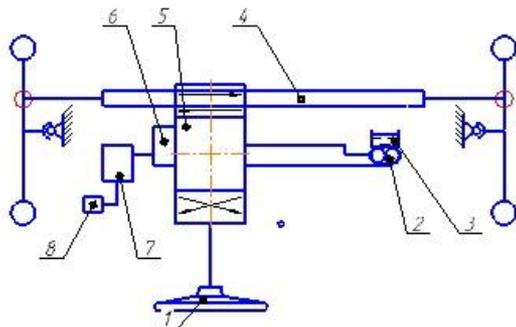


Схема рулевого управления с электрогидравлическим усилителем руля

Преимущества: снижение расхода топлива в реальных ездовых циклах приблизительно на 0,2 л на 100 км, повышение активной безопасности в результате снижения усилий на рулевом колесе при маневрировании и обеспечения непосредственного управления при движении с повышенными скоростями.
Недостатки: проблема с электроникой (сгорания предохранителей, неисправность в электричном блоке), электронная часть не подлежит ремонту, и заменяется единым сборным узлом
высокая стоимость

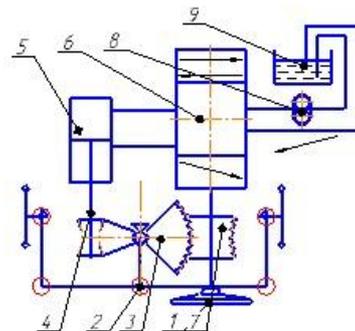
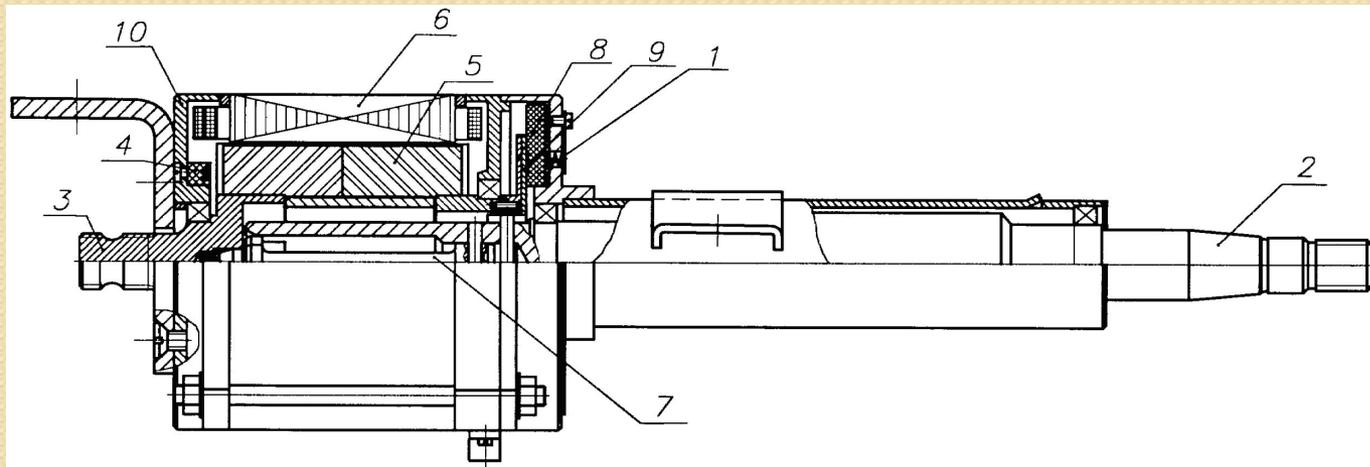


Схема рулевого управления с гидравлическим усилителем руля

Преимущества: позволяют уменьшить передаточное отношение рулевого механизма, смягчают удары, передаваемые на руль от неровностей дороги, обеспечивают «чувство дороги» и кинематическое следящее действие.
Недостатки: насос отбирает часть мощности двигателя при постоянной работе, даже когда ГУР не задействован, производительность насоса зависит от оборотов двигателя - чем они выше, тем большее давление создает насос, противоречие между коэффициентом усиления и информативностью руля.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ РУЛЯ АВТОМОБИЛЯ (RU 2181091)



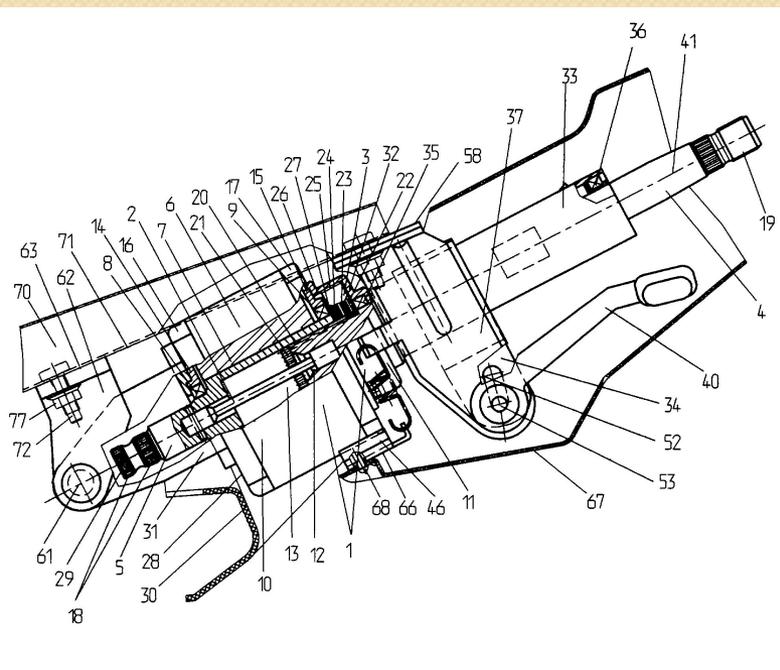
Достоинства

Исключение из кинематической схемы усилителя руля

Механического редуктора, служащего для повышения момента на выходном валу, упростит конструкцию электромеханического усилителя руля

Недостатком данного технического решения является необходимость применения электромагнитной муфты, а также плохое охлаждение двигателя постоянного тока вследствие закрытого исполнения.

ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ, ВСТРАИВАЕМЫЙ В РУЛЕВУЮ КОЛОНКУ АВТОМОБИЛЯ (RU 2216473)



Достоинства

Снабжение электроусилителя устройством регулировки рулевой колонки автомобиля
Размещение его оттягивающих пружин по сторонам второго объема корпуса повышает комфортность водителя в автомобиле.

Недостатки

Большие размеры электроусилителя рулевого управления ограничивают компоновочные возможности электроусилителя на автомобиле, например, из-за упора электродвигателя электромеханизма в каркас панели приборов автомобиля.

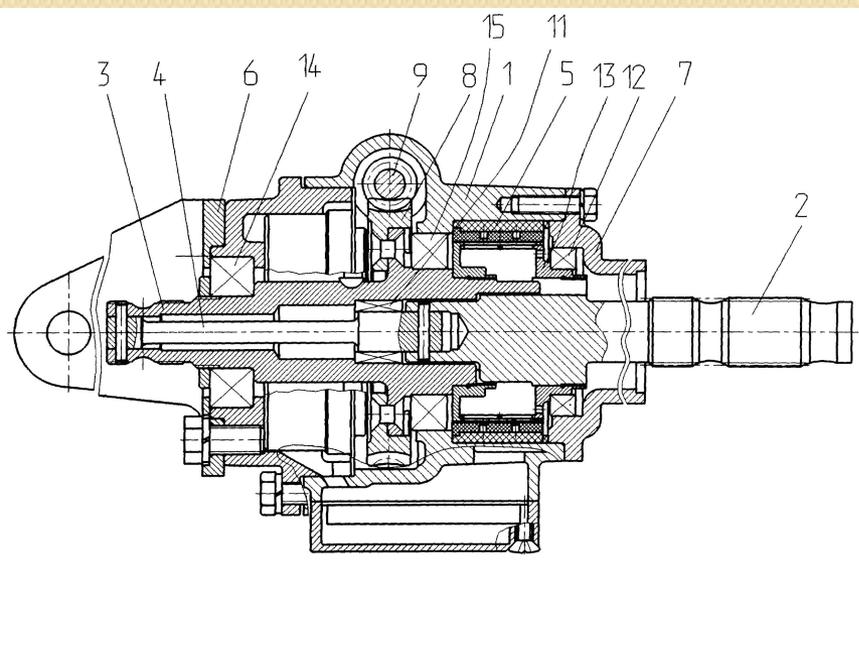
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ (RU 2159717)

Достоинства

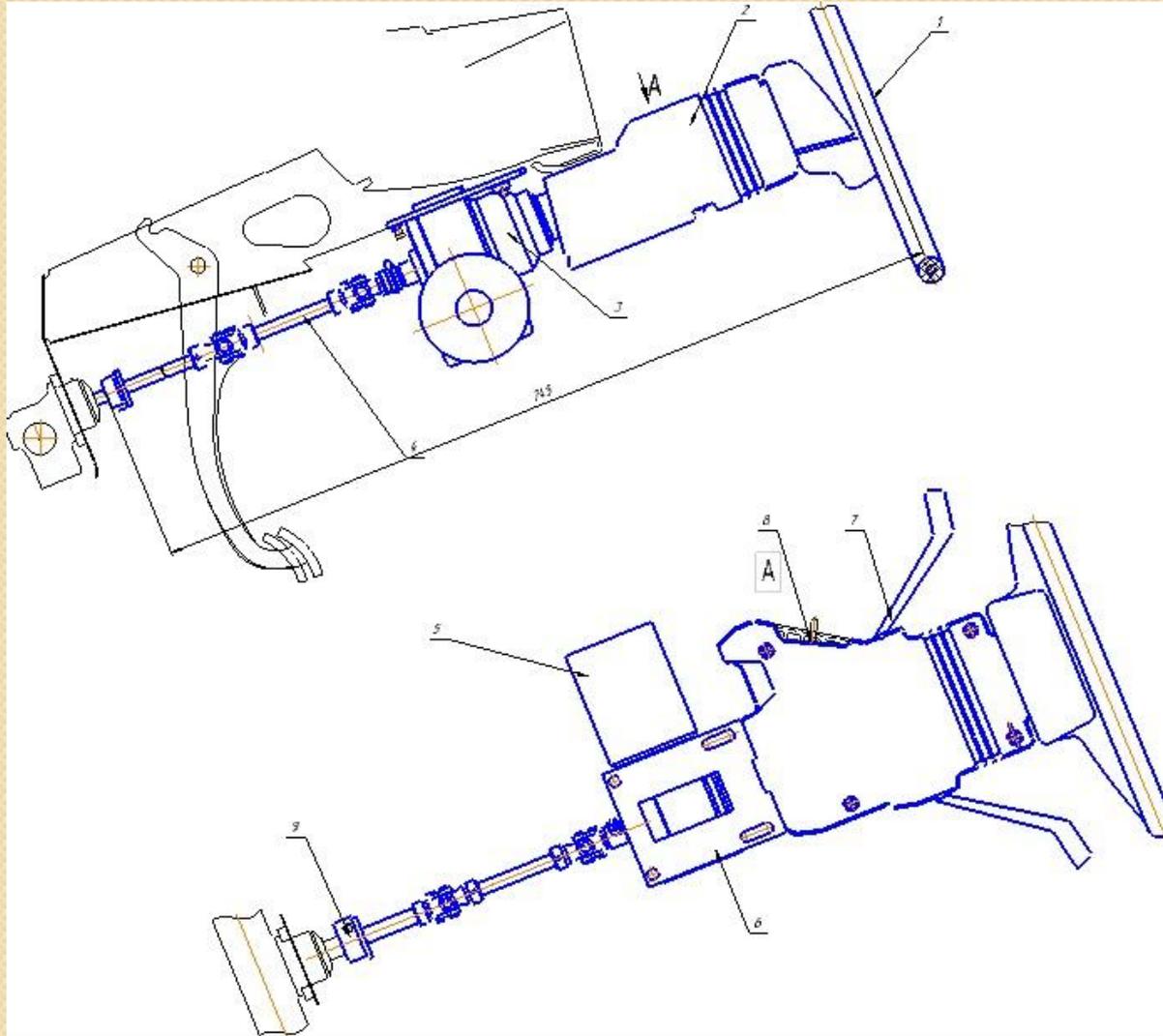
выполнение электродвигателя в
Трехфазном варианте а также применение
скоса зубцов позволяет обеспечить низкий
уровень пульсаций момента
электродвигателя и, тем самым, высокое
качество работы электроусилителя в целом.

Недостатки

Недостатком рассмотренной конструкции
является ее сложность и недостаточная
надежность как следствие сложности и
недостаточной надежности установки валов,
что, при работе в условиях вибрации и ударов,
может привести к нарушению центровки
ведущего и ведомого валов и, в конечном итоге,
к заклиниванию муфты или червячной передачи.

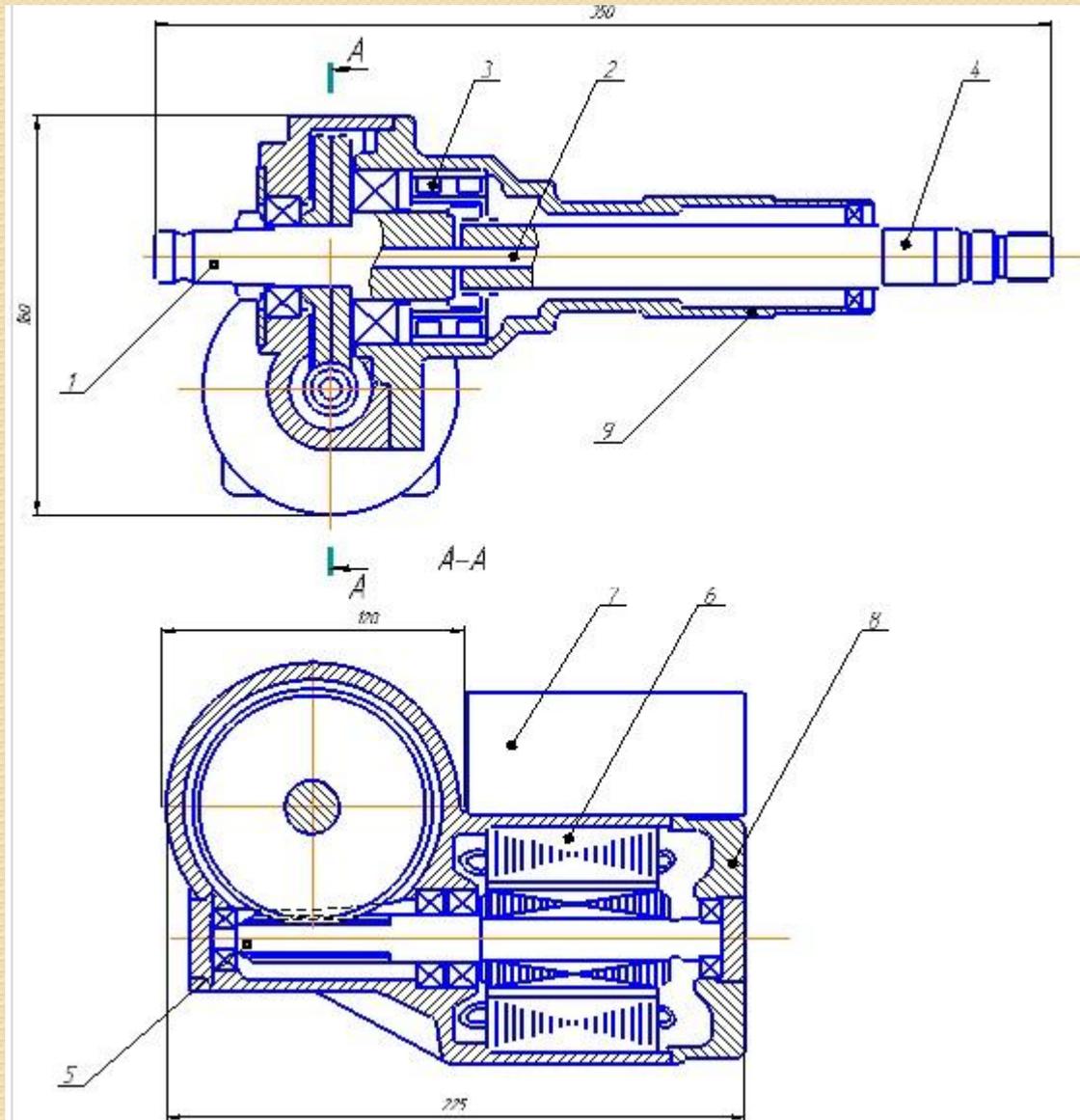


ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЬ НА РУЛЕВОЙ КОЛОНКЕ

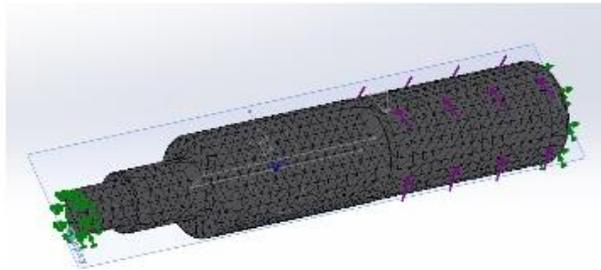


- 1- Рулевые колеса;
- 2- Кожух рулевого управления,
- 3- Электроусилитель рулевого управления,
- 4- Промежуточный (карданный) вал рулевого управления
- 5- электронный блок управления электроусилителя
- 6- Переходная пластина
- 7- Подрулевые переключатели
- 8- Замок зажигания
- 9- Эластичная муфта

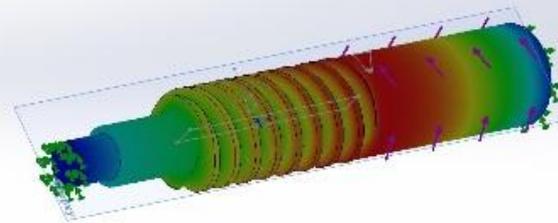
РАЗРАБОТАННЫЙ ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЬ



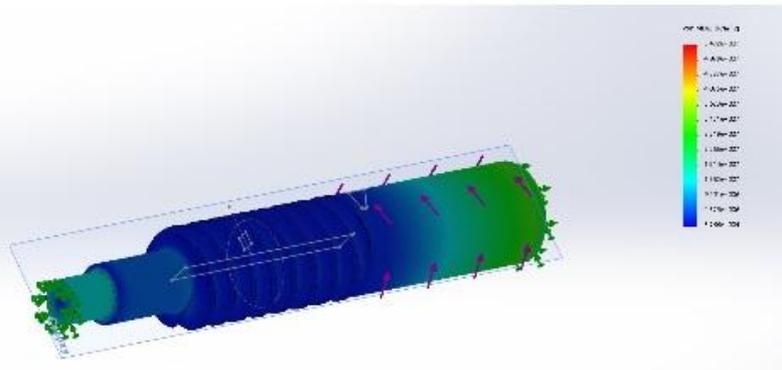
СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЧЕРВЯКА



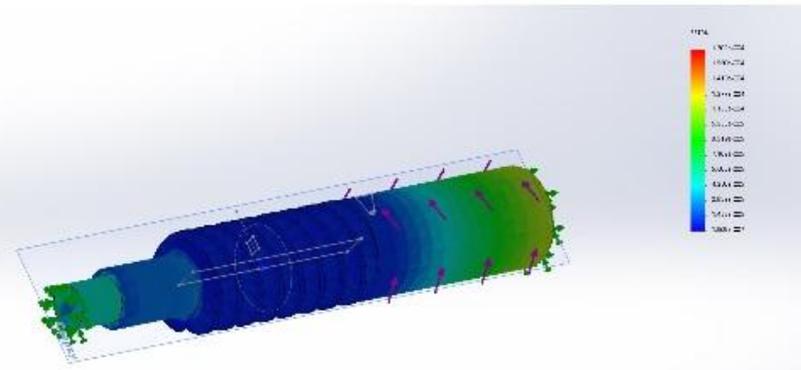
*Добавление сетки и крепления и
вращающего момента 25 Н·м на червяк*



Эпюра перемещения

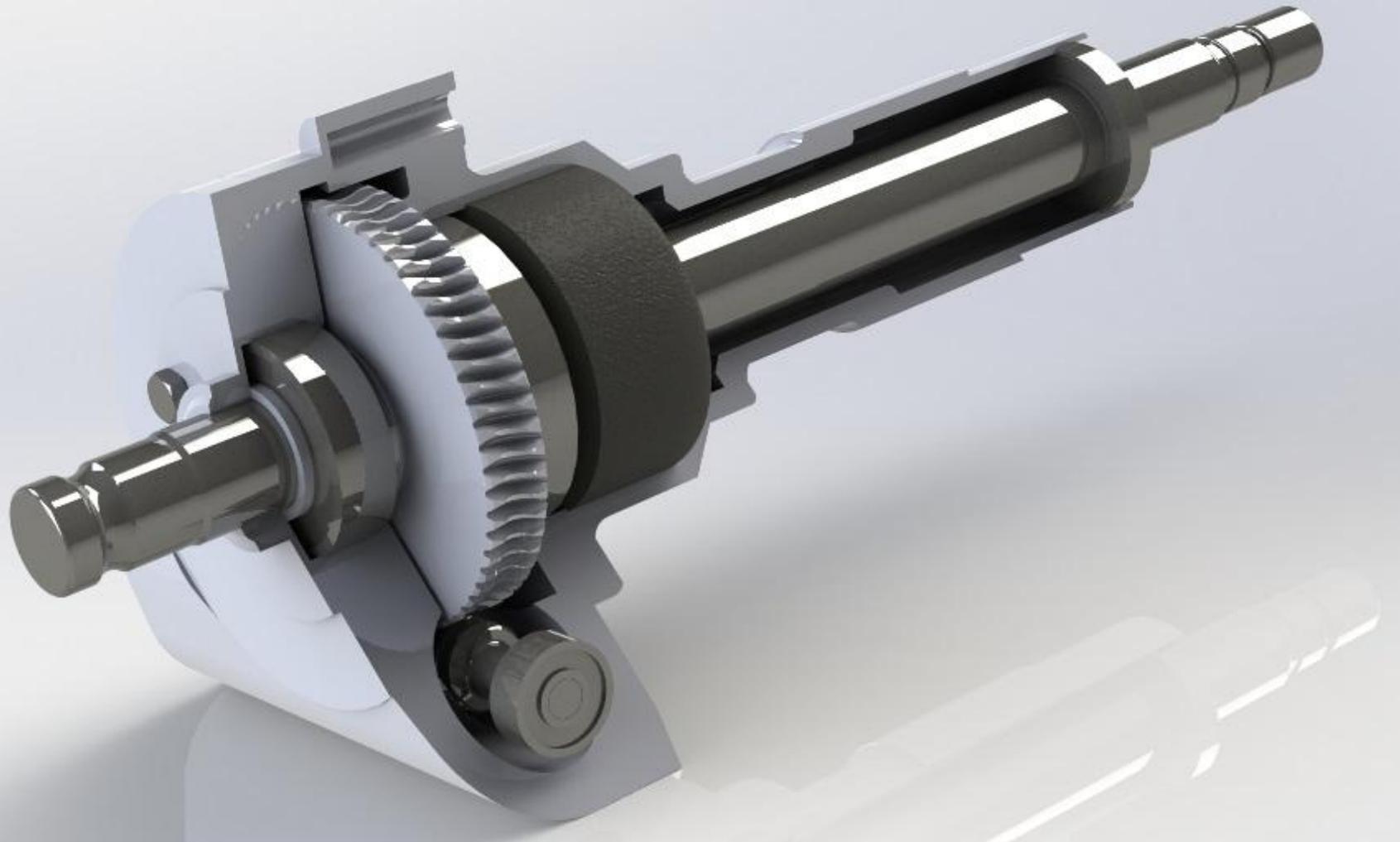


Эпюра деформации

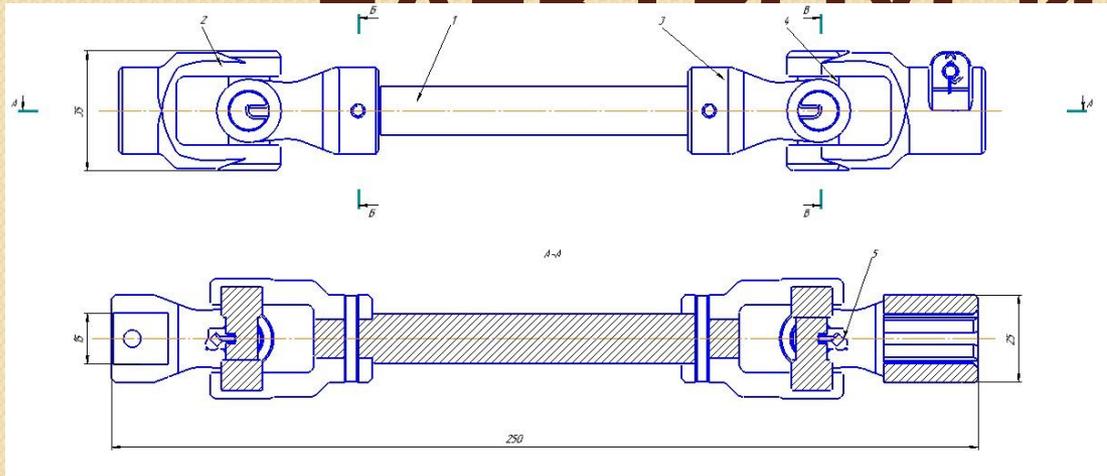


Эпюра напряжения

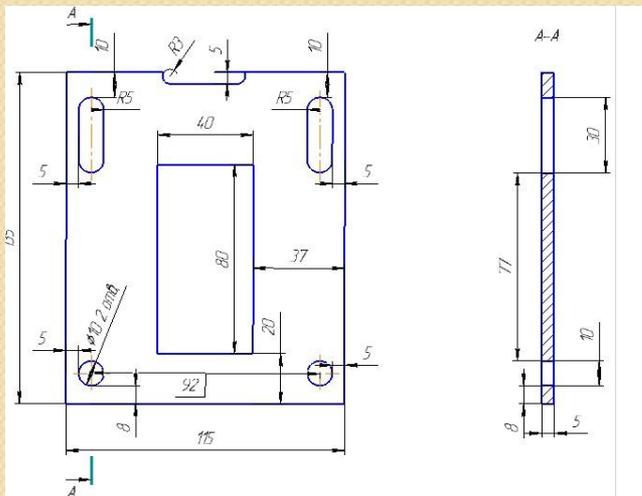
МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЯ 3 D



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ДЛЯ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЯ

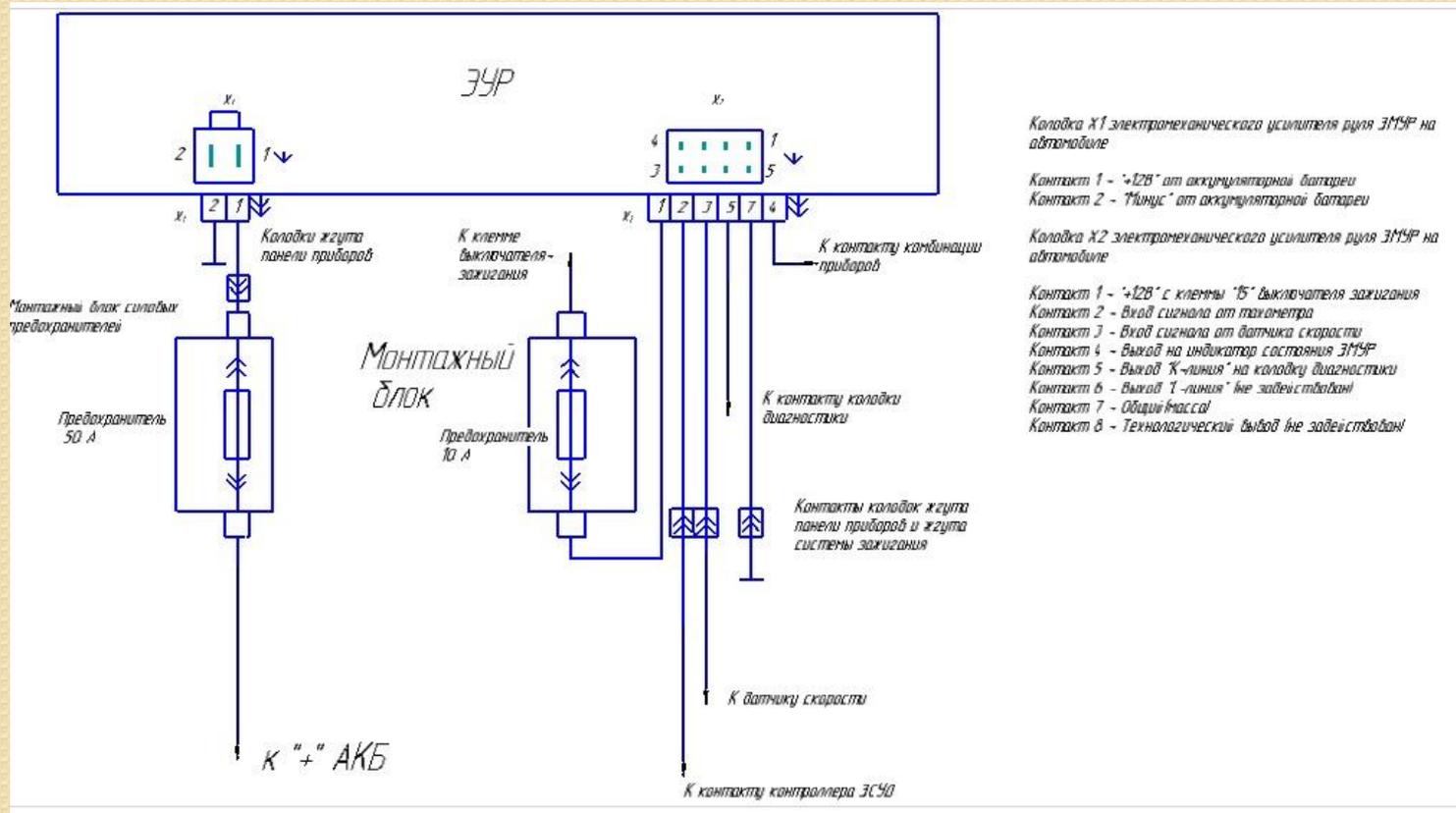


Вал
промежуточный

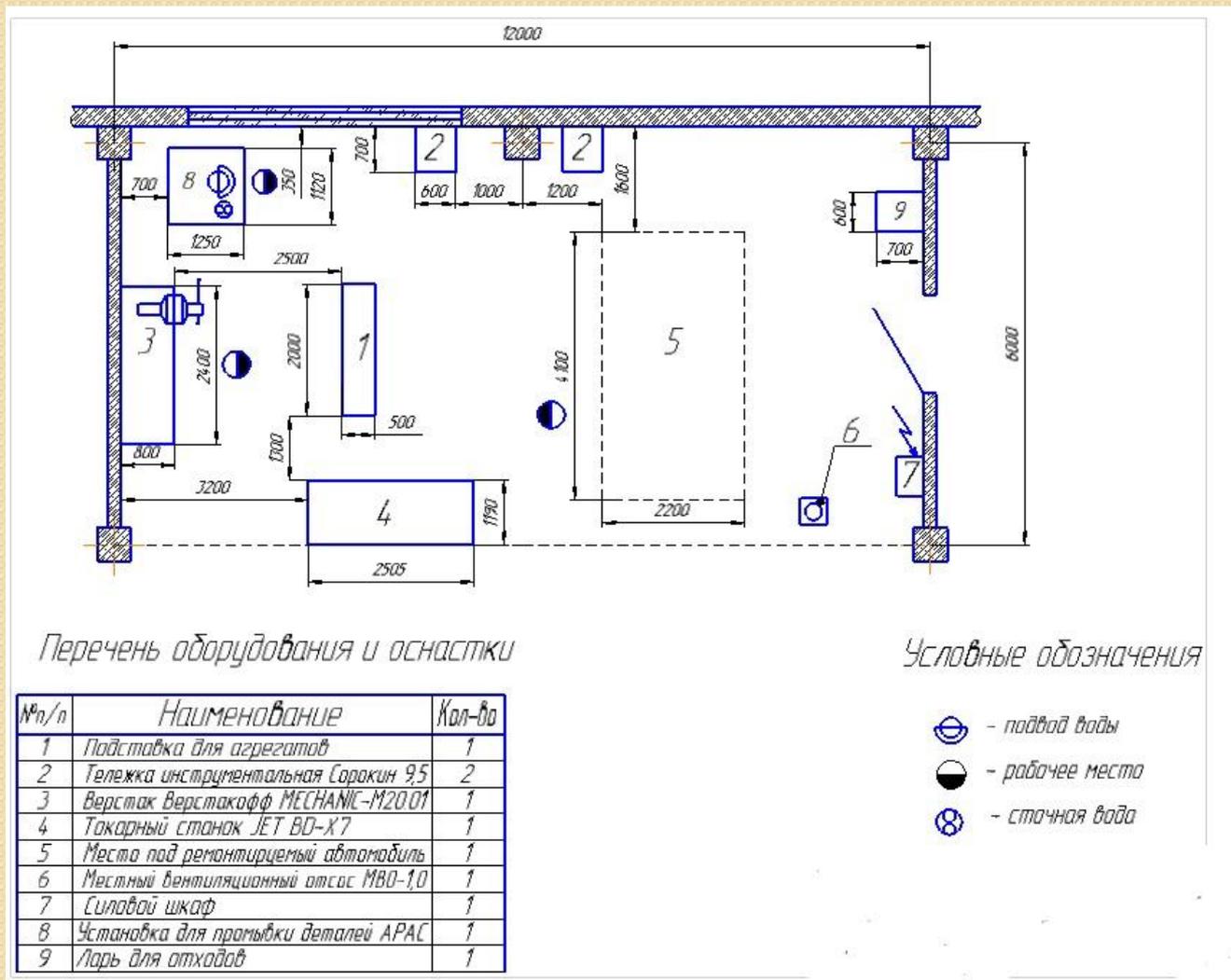


Пластина переходник
для автомобиля ВАЗ 2109

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРОВОДОВ ЭУР



УЧАСТОК ПО УСТАНОВКЕ ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЯ



ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

Внедрение участка позволит получать прибыль от реализации в размере 816833,2 руб, рентабельность затрат по балансовой прибыли составит 25% , а срок окупаемости проекта 3.41 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В рамках дипломного проекта ,на основании анализа существующих конструкций ,был разработан электроусилитель рулевого управления с червячным редуктором.
2. Был разработан сервисный центр и участок по установке ЭУР по всем нормам экологической и пожарной безопасности.
3. Применение электроусилителя рулевого управления позволит уменьшить усилие придаваемое водителем при маневрах , а также повысит комфорт управления автомобилем.
4. Таким образом, полученные результаты говорят о целесообразности использования электроусилителя рулевого управления. Все поставленные задачи были решены.



Спасибо
за
ВНИМАНИЕ.