

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
КАФЕДРА «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Утверждаю:
Зав. кафедрой

_____ Ю.В. Родионов
(подпись, инициалы, фамилия)

_____ число _____ месяц _____ год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к выпускной квалификационной работе на тему:

Проект СТО на 10 рабочих постов
(наименование темы)

Автор выпускной квалификационной работы _____ М.М. Тюлюкин
подпись инициалы, фамилия

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
(наименование)

Обозначение 2069059-23.03.03-2017 Группа ЭТМК-41

Руководитель работы _____ А.В. Лахно
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:
технологический раздел _____ А.В. Лахно
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

экология и БЖД _____ А.В. Лахно
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

экономика _____ Р.Н Москвин
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

по графической части _____ А.В. Лахно
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

Нормоконтроль _____ Ю.А. Захаров

Пенза 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
АННОТАЦИЯ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	8
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	15
2.1 Исходные данные для расчета	15
2.2 Технологический расчет СТО	15
2.2.1 Расчет годового объема работ городской СТО по ТО и ТР	15
2.2.2 Расчет годового объема уборочно-моечных работ	15
2.2.3 Расчет годового объема вспомогательных работ и работ по самообслуживанию	16
2.2.4 Расчет числа производственных рабочих	17
2.2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест	18
2.2.6 Определение потребности в технологическом оборудовании и инструменте	21
2.2.7 Расчет площадей производственных, складских и бытовых помещений и стоянок	21
3. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	25
3. Общие сведения	25
3.1 Контрольно-диагностические и регулировочные работы регулировочные работы	25
3.2 Неисправности система питания двигателя	28
3.3 Обоснование конструкторской разработки	32
3.3.1 Устройство и схема бензонасоса	32
3.3.2 Необходимость диагностики	35
3.3.3 Диагностика системы подачи топлива	36
3.3.4 Установка для проверки электробензонасоса (ЭБН).	37
3.3.5 Технические характеристики установки	39

3.3.6 Расчетная часть	40
3.4 Требования безопасности во время работы	41
4 ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	44
4.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов в проектируемой станции технического обслуживания автомобилей	44
4.2 Мероприятия по улучшению условий труда	50
4.3 Расчет освещенности участка	54
4.4 Влияние станции технического обслуживания на окружающую среду	55
4.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ от участка диагностики	57
4.6 Мероприятия по снижению токсичности вредных веществ на участке диагностики	59
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	62
5.1 Расчет стоимости основных фондов	62
5.2 Расчет стоимости малоценного и быстроизнашивающегося оборудования, инструмента и инвентаря (МБИИ)	64
5.3 Расчет численности персонала и фонда заработной платы	65
5.4 Расчет потребности СТО в материалах и запчастях	69
5.5 Общехозяйственные расходы по объекту проектирования	70
5.6 Показатели экономической эффективности проектируемого участка	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	79
ПРИЛОЖЕНИЕ	81

АННОТАЦИЯ

В данной выпускной квалификационной работе разработан технологический проект станции технического обслуживания легковых автомобилей.

Выпускная квалификационная работа состоит из пяти разделов: аналитической части, технологической части, конструкторской части, раздела по экологии и безопасности труда, и экономической части.

Аналитическая часть раскрывает недостатки и положительные стороны производственной деятельности станций технического обслуживания автомобилей (СТОА).

В технологической части проекта произведен расчет годового объема работ по ТО проектируемой станции технического обслуживания. Произведен расчет численности рабочих, расчет постов ТО и ТР автомобилей. Произведен расчет площадей цехов, зон и участков, складских помещений и санитарно-бытовых помещений. Произведен подбор и расстановка технологического оборудования.

В конструкторской части проекта дано обоснование выбранной для разработки конструкции, описано устройство и принцип его действия.

В экологическом разделе рассмотрен анализ действия вредных факторов на окружающую среду, на производственные процессы, а также разработаны мероприятия по улучшению условий труда на СТО.

В экономической части дипломного проекта произведен расчет сметы затрат на производство участка диагностики, а также эффективность мероприятий по созданию станции технического обслуживания.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время автомобильный транспорт развивается очень быстрыми темпами. В настоящее время ежегодный прирост парка автомобилей равен 10-12 млн. единиц, а его численность составляет более 400 млн. единиц. Каждые четыре из пяти автомобилей общего мирового парка – легковые.

Помимо тех неоспоримых удобств, которые легковой автомобиль создает в жизни человека, очевидно общественное значение массового пользования легковыми автомобилями: увеличение скорости сообщения, сокращение числа штатных водителей и многое другое.

Однако процесс автомобилизации не ограничивается только увеличением парка автомобилей. Быстрые темпы развития автотранспорта создали определенные проблемы, для решения которых требуется научный подход и значительные материальные затраты. Основными из них являются: увеличение пропускной способности улиц и дорог, строительство новых путей сообщения и их благоустройство, организация стоянок и гаражей, обеспечение безопасности дорожного движения и охраны окружающей среды, строительство современных станций технического обслуживания автомобилей (СТОА), складов, автозаправочных станций и других предприятий, необходимых для существования и развития транспортного комплекса.

Система автотехобслуживания в настоящее время имеет достаточно мощный производственный потенциал. Дальнейшее укрепление этой системы должно предусматривать не только ввод в эксплуатацию новых объектов, но и реконструкцию за счет широкого внедрения новой техники и передовой технологии, рациональных форм и методов производства и труда.

Важнейшими направлениями совершенствования технического обслуживания (ТО) и ремонта легковых автомобилей являются: применение прогрессивных технологических процессов; совершенствование организации и управления производственной деятельностью; повышение эффективности

использования основных производственных фондов и снижение материало- и трудоемкости отрасли; применение новых проектов и реконструкция действующих станций технического обслуживания автомобилей с учетом фактической потребности в видах работ, а также возможности их дальнейшего развития; повышение качества предоставляемых услуг.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВКР

Целью выпускной квалификационной работе является разработать технологический проект универсальной станции технического обслуживания легковых автомобилей.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие поставленные задачи:

- дать описание состояния структуры технического обслуживания и ремонта автомобильной техники;
- представить теоретические основы проектирования и совершенствования;
- проанализировать технологический процесс ТО и ТР;
- организовать технологический процесс на участке диагностики;
- разработать мероприятия по безопасности жизнедеятельности на предприятии;
- рассчитать технико-экономические показатели проекта.

1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В условиях возросшего числа легкового автомобильного транспорта важнейшим условием поддержания высокой работоспособности огромного парка автомобилей, обеспечения их безопасной и экономичной эксплуатации является планомерное профилактическое техническое обслуживание, в задачи которого входит сохранение надежности и исправности автомобилей, увеличение срока их службы и технически грамотное выполнение необходимых для этого работ по ремонту и диагностике.

Использование автомобилей личного пользования требует включения автосервиса в общегосударственную сферу обслуживания, т.е. создания хорошо организованной, а также разветвленной сети современных по своим технологическим и эксплуатационным показателям станций технического обслуживания автомобилей.

Станции технического обслуживания автомобилей на 10 рабочих постов являются малыми станциями обслуживания и представляют собой многофункциональные предприятия, которые выполняют широкий спектр работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. В номенклатуру услуг проектируемой СТОА могут входить следующие виды работ:

- уборочно-моечные;
- смазочные;
- крепежные;
- регулировочные;
- шиномонтажные;
- диагностические;
- электротехнические;
- карбюраторные;
- подзаряд аккумуляторов;
- текущий ремонт агрегатов;
- кузовные;
- малярные;

– продажа запасных частей, автопринадлежностей и эксплуатационных материалов.

Технический прогресс, подъем жизненного уровня, растущие требования автовладельцев все больше вытесняют ту привычную практику, когда водитель сам занимался техническим обслуживанием, ремонтом и диагностикой автомобиля. Недостаток квалификации, оборудования, времени у владельцев автомобилей требует от станций технического обслуживания предоставления новых видов услуг. Обязательные технические осмотры транспортных средств, выборочные проверки и связанные с ними последствия побуждают все большее количество водителей обращаться к услугам автосервиса. Общее распространение получает представление о том, что уход, определение неисправностей и их устранение являются задачами станций технического обслуживания автомобилей.

Основой организации работ на СТОА является положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей. Данное положение обязательно для всех СТО, производящих техническое обслуживание и ремонт автомобилей.

Эксплуатация автомобилей неразрывно связана с необходимостью выполнения работ, которые можно разделить на две принципиально различные по характеру и назначению группы. Одна группа этих работ направлена на поддержание, а другая – на восстановление технического состояния автотранспортных средств. В связи с этим весь комплекс работ по обеспечению технически исправного состояния автомобилей состоит из технического обслуживания и ремонта.

Техническое обслуживание предназначено для поддержания автомобилей в работоспособном состоянии и в надлежащем внешнем виде, обеспечения надежности и экономичности работы, а также безопасности движения, защиты окружающей среды. Кроме того, ТО предназначено для того, чтобы предупреждать отказы и неисправности и выявлять их для своевременного устранения.

Техническое обслуживание имеет профилактический характер, оно выполняется принудительно в плановом порядке через заранее установленные для каждой модели автомобиля пробег и время работы.

Ремонт предназначен для того, чтобы восстанавливать исправное техническое состояние, ресурс и безотказность работы автомобилей и их составных частей.

Большинство ремонтных работ выполняют по мере необходимости после выявления неисправности или отказа.

Все возрастающее значение при ТО и ремонте приобретает диагностика, которая позволяет получать объективную оценку технического состояния, выявлять неисправности агрегатов и узлов автомобиля и устанавливать способы их устранения, не подвергая агрегаты разборке.

Диагностика при ТО позволяет выявить фактическую потребность в выполнении трудоемких работ, необходимость в которых возникает не при каждом обслуживании. Расширение масштабов применения диагностики способствует высокая ее эффективность, создание и промышленный выпуск для этого приборов и оборудования, а также усовершенствование методов диагностики.

По периодичности, перечню и трудоемкости выполнения работы по ТО легковых автомобилей подразделяются на следующие виды:

1. Ежедневное обслуживание (ЕО) – включает заправочные работы и контроль, направленный на обеспечение безопасности и поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля. Большая часть ЕО выполняется владельцем автомобиля перед выездом, в пути или по возвращении на место стоянки.

2. Техническое обслуживание (ТО) – предусматривает выполнение определенного объема работ через установленный эксплуатационный пробег автомобиля. В соответствии с нормативами технического обслуживания легковых автомобилей по периодичности ТО-1 проводят через 4 000 км, ТО-2 – через 16 000 км пробега;

3. Сезонное обслуживание (СО) – предусматривает выполнение ТО и дополнительных операций по подготовке автомобиля к зимней или летней эксплуатации согласно рекомендациям завода-изготовителя.

Для организации ТО и ремонта на станции технического обслуживания создают универсальные и специализированные участки, оборудованные системами для подвода энергии, освещения, сжатого воздуха, холодной и горячей воды и стока ее в канализацию. Участки оснащают необходимыми приборами, стендами и приспособлениями для мойки, разборки, контроля и сборки систем питания и электрооборудования.

В процессе проведения ТО осуществляют контроль и осмотр функциональных датчиков и исполнительных механизмов систем впрыска топлива, систем питания карбюраторных двигателей и других систем. Особое внимание уделяют неисправностям, которые могут повлиять на безопасность движения. При этом обязательно устраняют выявленные неисправности и ослабление крепления деталей, узлов и агрегатов.

Диагностирование является составной частью технологических процессов приема, ТО и Р автомобилей на СТО и представляет собой процесс определения технического состояния объекта диагностирования с определенной точностью без его разборки и демонтажа:

- общая оценка технического состояния автомобиля и его отдельных систем, агрегатов и узлов;
- определение места, характера и причин возникновения неисправностей;
- проверка и уточнение неисправностей и отказов в работе систем и агрегатов автомобиля, указанных владельцем автомобиля в процессе приема автомобиля на СТО;
- выдача информации о техническом состоянии автомобиля, его систем и агрегатов для управления процессами ТО и Р, т.е. для выбора маршрута движения автомобиля по производственным участкам СТО;
- определение готовности автомобиля к периодическому техническому осмотру в ГИБДД;

- контроль качества выполнения работ по ТО и Р автомобиля, его систем, механизмов и агрегатов;
- создание предпосылок для экономичного использования трудовых и материальных ресурсов.

При определении действительной потребности в тех или иных видах работ на СТО исходят, как правило, из следующих факторов: имеет ли автомобиль неисправности в настоящий момент, какие агрегаты и узлы находятся на стадии отказа и каков их остаточный ресурс. Последнее определяется не во всех случаях из-за сложности.

Все неисправности и отказы, возникающие в процессе эксплуатации автомобилей, сопровождаются шумом, вибрацией, стуком, пульсацией давления, изменениями функциональных показателей – мощности, тягового усилия, давления и т.д. Этим сопутствующим неисправностям и отказам могут служить диагностические параметры, которые характеризуют работоспособность элемента или агрегата, системы автомобиля.

Одним из основных требований, которым должна отвечать организация работ на СТО, является обеспечение гибкости технологических процессов в зонах ТО и Р, возможность различных сочетаний производственных операций. Диагностирование выполняет роль связующего элемента управления.

В процессе производства на СТО выполняются следующие виды диагностирования: заявочное диагностирование; техническое диагностирование при ТО и Р автомобилей, связанное с регулировками; контрольное диагностирование.

Заявочное диагностирование, получившее на СТО наибольшее распространение, проводится по заявке владельца автомобиля. Этот вид диагностических работ проводится в присутствии владельца автомобиля для получения подробной и объективной информации о состоянии транспортного средства. Осуществляется заявочное диагностирование непосредственно на посту диагностирования оператором-диагностом. В отдельных случаях здесь же производится устранение неисправностей –

замена свечей зажигания, датчиков систем управления двигателем, форсунок двигателя с распределенным или центральным впрыском топлива, регулировка карбюратора и др.

Диагностирование автомобилей при ТО и Р в основном используется для проведения контрольно-регулирующих работ, уточнения дополнительных объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, корректирования маршрута перемещения автомобиля по рабочим постам производственных участков СТО. Это диагностирование проводится в электрокарбюраторном цехе и на посту диагностики. Применение диагностирования при ТО и Р автомобиля позволяет существенно снизить трудоемкость проведения многих контрольно-регулирующих работ, повысить их качество за счет исключения разборочно-сборочных работ, связанных с необходимостью непосредственного измерения структурных параметров автомобиля (зазора между контактами прерывателя, рычагами и толкателями клапанов). Экономия времени может быть получена и за счет сокращения подготовительно-заключительных операций (например, при проверке тяговых качеств автомобиля).

Контрольное диагностирование проводится для оценки качества выполненных работ по ТО и Р автомобиля, его систем и агрегатов. Качество выполненных работ может быть проверено на диагностическом оборудовании поста диагностики.

На посту диагностики допускается устранение неисправностей, включая замену отдельных деталей. Если в процессе диагностирования выявляются неисправности, которые препятствуют его дальнейшему проведению и не могут быть оперативно устранены на месте, то процесс прерывается, автомобиль направляется на соответствующий участок или зону для устранения неисправности, а затем возвращается для окончательного диагностирования.

На посту диагностики допускается проведение некоторых работ по ТО и ТР, если их выполнение не затрудняет процесс диагностирования и без них

диагностирование не может быть проведено или если перемещение автомобиля на другой пост нецелесообразно из-за технологической родственности операции.

Технологический процесс диагностирования определяет перечень и рациональную последовательность выполняемых операций, их трудоемкость, квалификацию оператора-диагноста, технические условия для выполнения работ. Перечень операций включает подготовительные, контрольно-диагностические и регулировочные операции.

Комплексное диагностирование – это проверка всех параметров автомобиля в пределах технических возможностей диагностического оборудования. Частным случаем комплексного диагностирования является экспресс-диагностирование, при котором объем работ ограничен в первую очередь деталями, узлами и агрегатами, влияющими на безопасность дорожного движения.

Использование диагностического оборудования позволяет на основании достоверной информации о техническом состоянии автомобиля рационально организовать технологический процесс ТО и Р, правильно распределять материальные и трудовые ресурсы и получать значительный экономический эффект. Систематическое диагностирование и оптимальное регулирование агрегатов и систем автомобилей с использованием диагностического оборудования обеспечивает уменьшение расхода топлива, шин, запасных частей, трудовых затрат и др.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Исходные данные для расчета

Число автомобилей, обслуживаемых СТО в год	$N_{\text{СТО}}=1500$ авт/год;
Число рабочих постов проектируемой СТО	$X_{\text{п}}=10$;
Тип станции технического обслуживания	СТО универсальная;
Среднегодовой пробег обслуживаемых ТС	$L_{\text{т}}=16\ 000$ км;
Число заездов автомобилей на СТО в год	$d=3$;
Режим работы СТО:	
– число дней работы	$D_{\text{рг}}=357$ дней;
– продолжительность смены	$T_{\text{см}}=7$ часов;
– число смен	$C=1,5$.

2.2 Технологический расчет СТО

2.2.1 Расчет годового объема работ городской СТО по ТО и ТР

Годовой объем работ по ТО и ТР определяется по формуле:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{\Phi_{\text{п}} \cdot P_{\text{ср}} \cdot X_{\text{п}}}{\varphi},$$

где $P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на посту ($P_{\text{ср}}=1,5 \dots 2,5$ чел. для 1 поста ТО и Р, $P_{\text{ср}}=1,0 \dots 1,5$ чел. для кузовных и окрасочных работ);

φ – коэффициент неравномерности поступления ТС на СТО ($\varphi=1,1 \dots 1,5$);

$\Phi_{\text{п}}$ – годовой фонд времени поста:

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{рг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot n,$$

где n – коэффициент использования рабочего времени, $n=0,9$.

$$\Phi_{\text{п}} = 357 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 0,9 = 3\ 374 \text{ час},$$

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{3\ 374 \cdot 2 \cdot 10}{1,5} = 44\ 987 \text{ чел.}$$

2.2.2 Расчет годового объема уборочно-моечных работ

Объем уборочно-моечных работ определяется, исходя из числа заездов автомобилей на станцию технического обслуживания в год и средней трудоемкости работ, т.е.

$$T_{y-m} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{y-m},$$

где t_{y-m} – средняя трудоемкость одного заезда автомобиля при ручной шланговой мойке (0,5 чел-ч).

$$T_{y-m} = 1\,500 \cdot 3 \cdot 0,5 = 2\,250 \text{ чел-ч.}$$

2.2.3 Расчет годового объема вспомогательных работ и работ по самообслуживанию

Объем вспомогательных работ:

$$T_{\text{всп}} = (0,15 \dots 0,20) \cdot T_{\text{ТО-ТР}} = 0,17 \cdot 44\,987 = 7\,648 \text{ чел-ч.}$$

Распределение объема вспомогательных работ по их видам представлено в таблице 2.1.

Объем работ по самообслуживанию:

$$T_{\text{всп}} = (0,4 \dots 0,5) \cdot T_{\text{всп}} = 0,45 \cdot 7\,648 = 3\,442 \text{ чел-ч.}$$

Таблица 2.1

вспомогательные работы на СТО

Работы	Распределение работ	
	%	чел-ч
Работы по самообслуживанию	45	3 442
Транспортные работы	10	764,8
Перегон автомобилей	15	1 147,2
Приемка, хранение, выдача материальных ценностей	10	764,8
Уборка помещений и территории	20	1 529,6
ИТОГО:	100	7 648

Таблица 2.2

Распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам и месту их выполнения

Работы	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов	Распределение объема работ по месту их выполнения	
	до 10 постов	на рабочих постах	на производственных участках

	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч
Диагностические	5	2 249,3	100	2 249,3	–	–
ТО в полном объеме	25	11 247	100	11 247	–	–
Смазочные	5	2 249,3	100	2 249,3	–	–
Регулировочные по установке углов передних колес	7	3 149	100	3 149	–	–
Регулировочные потормозам	5	2 249,3	100	2 249,3	–	–
Обслуживание и ремонт приборов систем питания, электротехнические	6	2 699,2	75	2 024,4	25	674,8
Шиномонтажные	5	2 249,3	30	674,8	70	1 574,5
ТР узлов и агрегатов	20	8 997,4	45	4 048,8	55	4 948,6
Кузовные	10	4 498,7	75	3 374	25	1 124,7
Малярные	10	4 498,7	100	4 498,7	–	–
Арматурные	2	899,7	50	449,8	50	449,8
ИТОГО:	100	44 987	–	36 214,4	–	8 772,4

2.2.4 Расчет числа производственных рабочих

Количество технологических (явочных) рабочих:

$$P_m = \frac{T_{\text{ТО-ТР}}}{\Phi_2},$$

где Φ_2 – годовой фонд времени технологического рабочего (2 018 час).

$$P_m = \frac{44\,987}{2\,018} = 22 \text{ чел.}$$

Количество штатных (списочных) рабочих:

$$P_m = \frac{T_{\text{ТО-ТР}}}{\Phi_{\text{ш}}},$$

где $\Phi_{\text{ш}}$ – годовой фонд времени штатного рабочего (1 788 час).

$$P_m = \frac{44\,987}{1\,788} = 25 \text{ чел.}$$

Число вспомогательных рабочих:

$$P_{\text{всп}} = (0,15 \dots 0,20) \cdot P_{\text{т}},$$

$$P_{\text{всп}} = 0,17 \cdot 22 = 4 \text{ чел.}$$

2.2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Количество рабочих постов рассчитывается по формуле:

$$X_n = \frac{T_n \cdot \varphi}{\Phi_n \cdot P_{cp}},$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел.-ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО;

Φ_n – годовой фонд времени поста, ч.

$$X_{ГО} = \frac{11247 \cdot 1,2}{3347 \cdot 2} \approx 2 \text{ поста};$$

$$X_{\text{диагност. ДВС}} = \frac{2249 \cdot 1,5}{3347 \cdot 1} \approx 1 \text{ пост};$$

$$X_{\text{смаз}} = \frac{2249 \cdot 1,5}{3347 \cdot 1} \approx 1 \text{ пост};$$

$$X_{\text{разв. кол}} = \frac{3149 \cdot 1,2}{3347 \cdot 1} \approx 1 \text{ пост};$$

$$X_{\text{реторм}} = \frac{2249 \cdot 1,5}{3347 \cdot 1} \approx 1 \text{ пост};$$

$$X_{\text{ТР}} = \frac{8997,4 \cdot 1,1}{3347 \cdot 2,3} \approx 1 \text{ пост};$$

$$X_{\text{куз}} = \frac{4498,7 \cdot 1,5}{3347 \cdot 2} \approx 1 \text{ пост};$$

$$X_{\text{мал}} = \frac{4498,7 \cdot 1,5}{3347 \cdot 2} \approx 1 \text{ пост};$$

Число постов уборочно-моечных работ определяется по формуле:

$$X_{y-m} = \frac{N_c \cdot \varphi}{T_{об} \cdot A_{y-m} \cdot \eta},$$

где N_c – суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ, рассчитывается по формуле:

$$N_c = \frac{N_c \cdot d}{D_{pg}} = \frac{1500 \cdot 3}{357} = 12,6;$$

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ (принимается равным 1,4);

$T_{об}$ – суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка (для проектируемой СТО – 10,5 ч.);

A_y – производительность частично механизированного поста (2 авт./ч);

$\eta=0,9$ – коэффициент использования рабочего времени поста.

$$X_{y-m} = \frac{12,6 \cdot 1,4}{10,5 \cdot 2 \cdot 0,9} \approx 1 \text{ пост.}$$

У вспомогательным постам относятся посты приема и выдачи автомобилей, посты сушки ТС на участке уборочно-моечных работ и после окраски.

Число постов на участке приемки автомобилей определяется в зависимости от числа заездов ТС на станцию технического обслуживания и времени приемки автомобилей, т.е.

$$X_{np} = \frac{N_{СТО} \cdot \varphi \cdot d}{D_{рг} \cdot T_{np} \cdot A_{np}},$$

где T_{np} – суточная продолжительность работы участка приемки ТС (10,5 час);

$A_{np}=2\dots3$ – пропускная способность поста приемки, авт/ч.

$$X_{np} = \frac{1500 \cdot 1,5 \cdot 3}{357 \cdot 10,5 \cdot 2} \approx 1 \text{ пост.}$$

Площадь поста принимаем по типовому проекту. Она составляет 25м^2 .

Расчет числа постов выдачи автомобилей аналогичен расчету числа постов приемки ТС и принимается

$$X_{выд}=1 \text{ пост.}$$

Площадь поста также принимаем по типовому проекту равной 25м^2 .

Число постов сушки автомобилей на участке уборочно-моечных работ определяется, исходя из пропускной способности данного поста. Для проектируемой СТО принимаем

$$X_{суш}=1 \text{ пост.}$$

Площадь участка уборочно-моечных работ, согласно типовому проекту, принимается равной 50 м^2 .

Число постов сушки автомобилей после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью оборудования.

Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры, согласно технической характеристике, может быть принята 5-6 автомобилей в смену.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25...0,50. Принимаем 0,5 вспомогательных постов на каждый рабочий пост, следовательно

$$X_{\text{общ. всп}}=0,5 \cdot 10=5 \text{ постов.}$$

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,3...0,5 на один рабочий пост. Принимаем 0,4 автомобиле-мест ожидания на каждый рабочий пост и получаем $0,4 \cdot 10=4$ авт/места.

Автомобилеместа хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и транспортных средств, принятых для технического обслуживания и ремонта на СТО.

Для хранения готовых транспортных средств число автомобиле-мест определяется по формуле:

$$X_2 = \frac{N_c \cdot T_{np}}{T_6},$$

$$X_2 = \frac{12,6 \cdot 4}{10,5} \approx 5 \text{ авт/мест.}$$

Открытые стоянки для автомобилей клиентов и персонала СТО определяются из расчета 7-10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов. Принимаем 10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов.

Для открытых стоянок площадь, согласно нормативам проектирования ОНТП-АТП-СТО-80 для автомобилей малого класса, определяется по удельной площади на одно место хранения, которое составляет 15 м^2 . Таким образом, в нашем случае получается

$$F_{\text{откр}}=15 \cdot 10=150 \text{ м}^2.$$

2.2.6 Определение потребности в технологическом оборудовании и инструменте

Подбор оборудования осуществляется по таблице технологического оборудования в зависимости от производственной мощности СТОА, видов выполняемых работ, типов и марок обслуживаемых автомобилей. При подборе оборудования использовались каталоги и проспекты производителей оборудования, а также другая справочная информация. Выбор был основан на универсальности оборудования, его способности использоваться с большей отдачей и сравнительно небольшой трудоемкостью обслуживания.

Перечень оборудования представлен в приложении А.

2.2.7 Расчет площадей производственных, складских и бытовых помещений и стоянок

Площади СТОА по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зона постовых работ, производственные участки);
- складские помещения;
- технические помещения (трансформаторная, бойлерная, насосная и др.);
- административно-бытовые (конторские помещения, гардероб, душевые, туалеты и т.д.);
- помещения для обслуживания клиентов автомобилей.

Площади участков производственных помещений рассчитываются двумя способами:

1. по площади помещения, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки;
2. по числу работающих в наиболее загруженную смену.

В первом случае площадь определяется по следующей формуле:

$$F_y = f_{об} \cdot K_{п.}$$

где $f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, m^2 ;

$K_{п}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования ($K_{п}=6...7$, [1]).

Площадь зоны ТО и ТР определяется по формуле:

$$F_{ТО-ТР}=f_a \cdot X_{п} \cdot K_{п},$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане, m^2 .

$$F_{ТО-ТР}=10 \cdot 6 \cdot 6=360 \text{ м}^2.$$

Площадь участка диагностики двигателей:

$$F_{\text{диагн. ДВС}}=12+(0,5+0,86+0,86+0,3+0,5+2,0+0,96) \cdot 4=36 \text{ м}^2.$$

Площадь малярного участка:

$$F_{\text{маляр}}=(12+1,44 \cdot 2+1,44 \cdot 0,5+1,04 \cdot 2+0,96+1,04+6,5) \cdot 4=110 \text{ м}^2.$$

Остальные площади производственных участков определены по типовому проекту и по количеству работающих в наиболее загруженную смену.

Полученные значения площадей производственных участков сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3

Площади производственных участков

Участки	Площадь, m^2
Обойный	27
Шиномонтажный	18
Вулканизационный	18
Кузовной	110
Жестяницкий	27
Сварочный	18
Малярный	128
Электрокарбюраторный	20
ИТОГО:	366

Площади складских помещений СТОА определяются по удельной площади склада на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей.

Полученные значения представлены в таблице 2.4.

Площади складских помещений

Помещение	Площадь, м ²
Склада запасных частей	32
Склада агрегатов и узлов	18
Склада шин	18
Эксплуатационных материалов	9
Лакокрасочных материалов	9
Кислорода и углекислого газа	9
ИТОГО:	95

Площадь кладовой для хранения снятых с автомобилей автопринадлежностей на период обслуживания принимается из расчета 1,6м² на один рабочий пост.

$$F_{\text{клад}} = 1,6 \cdot X_{\text{п}},$$

$$F_{\text{клад}} = 1,6 \cdot 10 = 16 \text{ м}^2.$$

проведем далее расчет площадей вспомогательных помещений.

Для городских СТО предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета 8...9 м² на один рабочий пост для СТОА до 15 рабочих постов. Тогда для проектируемой станции технического обслуживания автомобилей площадь помещения для клиентов составит

$$F_{\text{клиент}} = 8 \cdot 10 = 80 \text{ м}^2.$$

Здесь же может разместиться касса для оплаты услуг, оказываемых станцией техобслуживания.

Площадь помещения для хранения реализуемых запасных частей и материалов составляет 10% от площади склада запасных частей, т.е.

$$F_{\text{реализ. з/ч}} = 0,1 \cdot 32 = 3,2 \text{ м}^2.$$

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей принимается из расчета 6...8 м² на 1000 обслуживаемых автомобилей. Принимаем 8 м² на 1000 ТС, тогда площадь помещения для продажи мелких запасных частей будет равна

$$F_{\text{мелк. з/ч}} = 8 \cdot 1,5 = 12 \text{ м}^2.$$

Площадь административно-бытовых помещений определяется по типовому проекту и приведена в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Площади административно-бытовых помещений

Помещения	Площадь, м ²
Кабинет директора	18
Комната мастера	18
Электрощитовая	18
Трансформаторная	18
Тепловой узел	18
Санузлы	18
Компрессорная	18
Краскоприготовительная	10
ИТОГО:	136

Площадь производственного корпуса определяется как сумма площадей всех участков и помещений, входящих в этот корпус:

$$F_{\text{пк}}=366+12+3,2+95+16+80+50+50+136+67,6+360=1236 \text{ м}^2.$$

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3. Общие сведения

3.1 Контрольно-диагностические и регулировочные работы регулировочные работы

Предназначены для определения и обеспечения соответствия автомобиля требованиям безопасности движения и воздействия на окружающую среду, для оценки технического состояния агрегатов, узлов без их разборки. Эти работы являются составной частью процесса технического обслуживания и ремонта (см. табл.3.1).

Диагностирование какого-либо агрегата (системы) проводится специальными стендами, приспособлениями, приборами. Принцип их действия зависит от характера диагностических признаков, которые присущи объекту контроля.

Различают диагностирование встроенное, когда информация выводится на приборную панель автомобиля, например момент износа тормозных накладок до предельного состояния; экспресс-диагностирование, когда за минимальный промежуток времени, обычно в автоматическом режиме, определяется одно из значений технического состояния (исправен—неисправен) без выдачи информации о конкретной причинной неисправности, - контроль давления воздуха в шине по ее деформации; поэлементное диагностирование, когда диагностический прибор подсоединяется к каждому контролируемому агрегату (системе) и проверяются все его параметры. На современных ТС получило распространение электронное сканирование (опрос) специальных датчиков, регистрирующих параметры процессов, происходящих при работе автомобиля.

Регулировочные работы, как правило, являются заключительным этапом процесса диагностирования. Они предназначены для восстановления

работоспособности систем и узлов автомобиля без замены составных деталей.

Таблица 3.1

Основные способы и средства диагностирования

Признаки, определяющие техническое состояние автомобиля	Принцип диагностирования	Приборное обеспечение
Температура охлаждающей жидкости, масел, узлов трения, агрегатов	Измерение температур	Термометры, термопары, терморезисторы
Зазоры, люфты, свободные и рабочие ходы, установочные углы	Измерение линейных или угловых перемещений, геометрических параметров	Щупы, индикаторы, люфтомеры, линейки, отвесы, оптические или жидкостные уровни
Частота, амплитуда звука, вибрация	Измерение колебательных процессов	Стробоскопы, виброакустическая аппаратура, стетоскопы
Компрессия, разряжение, объем газов	Измерение давления, разряжения, количества проходящих газов	Компрессометры, компрессографы, расходомеры газов и воздуха, вакуумметры
Давление воздуха, масла, топлива	Измерение давления	Манометры воздушные, жидкостные
Компоненты моторного и трансмиссионного масел	Исследование состава масел	Спектрографы, микрофотометры
Состав продуктов отработавших газов	Исследование состава отработавших газов	Газоанализаторы многокомпонентные
Тормозной путь	Измерение тормозной силы на колесах, усилия на тормозной педали, замедления автомобиля.	Стенды для контроля тормозных качеств, педальмеры, деселерометры
Направленность и сила света светового пучка	Измерение силы света и направленности светового пучка	Экраны с разметкой, фотометры
Значение электрических сигналов	Измерение параметров работы электроприборов	Электронные газоразрядные трубки, стробоскопы, мотор-тестеры, электронные индикаторы, стрелочные приборы
Расход топлива, мощность	Измерение количества топлива, колесной мощности автомобиля, крутящего момента двигателя	Расходомеры топлива, стенды для измерения тяговых характеристик

Соппротивление в трансмиссии, ступицах колес, усилие на рулевом колесе	Измерение силы сопротивления вращению	Стенды с беговыми барабанами, динамометры
--	---------------------------------------	---

Регулировочными узлами в конструкции автомобиля могут быть эксцентрики в тормозных барабанах, натяжные устройства приводных ремней, поворотные устройства прерывателей-распределителей, нормали, которыми перекрывают сечения для прохода газов, жидкостей и т.д.

Основные характеристики автомобиля, обеспечивающие его экономичность, экологическую и дорожную безопасность (расход топлива, выбросы вредных газов, износ шин, тормозной путь), в большинстве случаев зависят от своевременности и качества выполнения диагностических и регулировочных работ.

Оборудование для диагностических работ. Это оборудование используется для механизации и автоматизации проверки технического состояния автомобиля и основных его узлов, обеспечения достоверности и качества выполнения контрольно-диагностических работ.

Для проверки системы питания карбюраторного двигателя применяются установки для проверки карбюратора, которые имитируют условия работы двигателя, и приборы для проверки бензонасоса на подачу, максимальное давление и плотность прилегания клапанов.

Система питания бензинового ДВС, оборудованная инжекторами, требует периодической проверки давления в системе подачи бензина и ультразвуковой очистки инжекторов моющим раствором.

Проверка системы питания дизеля проводится с помощью специальных дизель-тестеров, которые обеспечивают определение частоты вращения коленчатого вала, кулачкового вала топливного насоса, регулятора частоты вращения (начальной и конечной), характеристики впрыскивания топлива (при наличии осциллографа - визуально). Для регулирования параметров работы топливных насосов высокого давления (ТНВД) используются стационарные стенды.

Для контроля расхода топлива наибольшее распространение получили расходомеры следующих типов: объемные, весовые, тахометрические (и массовые (ротаметрические)). Первый и второй типы представляют собой расходомеры дискретного действия (для определения расхода топлива необходимо израсходовать порцию топлива на интервале пробега или времени). Третий и четвертый типы расходомеров - приборы непрерывного действия, показывающие в каждый момент времени мгновенный расход топлива и определяющие суммарный расход. К основным преимуществам расходомеров такого типа относятся возможность их установки непосредственно на автомобиле и использования как при стендовых испытаниях для оценки показателей топливной экономичности на различных режимах, в том числе и на холостом ходу, так и при работе автомобиля на линии для диагностирования его технического состояния, аттестации навыков водителя, и обучения его экономичным методам вождения и определения маршрутных норм линейного расхода топлива.

3.2 Неисправности система питания двигателя

На систему питания двигателей приходится около 5% отказов от общего их числа по автомобилю. Однако состояние основного элемента системы - карбюратора - является определяющим для обеспечения топливной экономичности (средний перерасход топлива из-за не выявленных по внешним признакам неисправностей составляет 10-15%) и допустимой концентрации вредных компонентов в отработавших газах.

К явным неисправностям системы питания относят нарушение герметичности и течь топлива из топливных баков и трубопроводов, "провалы" двигателя при резком открытии дроссельной заслонки из-за ухудшения функционирования ускорительного насоса; к неявным - загрязнение (повышение гидравлического сопротивления) воздушных фильтров, прорыв диафрагмы и негерметичность клапанов бензонасоса, нарушение герметичности игольчатого клапана и изменение уровня топлива

в поплавковой камере, изменение (увеличение) пропускной способности жиклеров, неправильная регулировка холостого хода.

Выявление неявных неисправностей карбюратора и бензонасоса производится ходовыми и стендовыми испытаниями, а также путем оценки состояния отдельных элементов после снятия карбюратора и его профилактической переборки и испытаний в цеховых условиях.

Одним из конечных показателей технического состояния системы питания (при прочих равных условиях) является расход топлива (или так называемая топливная экономичность), который может быть оценен по данным действующей системы домашнего учета расхода топлива; ходовых испытаний на мерном горизонтальном участке дороги и движении автомобиля с постоянной скоростью; стендовых испытаний на беговых барабанах. В двух последних случаях расход топлива определяется с помощью расходомеров или мерных бачков.

Повышенный расход топлива (при исправном зажигании) указывает на неправильную регулировку главной дозирующей системы, а также, возможно, и на негерметичность клапанов экономайзера. Более удобно подобные испытания с охватом всех диапазонов работы карбюратора (включение второй камеры и экономайзера) проводить на стенде с беговыми барабанами. При использовании ненагруженных беговых барабанов возможно получение информации о степени несоответствия пропускной способности жиклеров главной дозирующей системы первой камеры (которая практически обеспечивает экономичность и экологическую безопасность автомобиля) оптимальным режимам.

Признаком экономичности является устойчивая работа карбюратора на постоянных и переменных нагрузочных режимах только при полном прогреве двигателя и карбюратора. Если же устойчивая работа наблюдается уже на холодном или малопрогретом двигателе, то это свидетельствует о переобогащении смеси. К переобогащению смеси приводит также негерметичность игольчатого клапана поплавковой камеры. Признаком последней является, как правило, затрудненный запуск двигателя из-за

переполнения поплавковой камеры, особенно горячего двигателя. При отсутствии смотровых окон или контрольных пробок переполнение можно обнаружить визуально по подтеканию топлива в диффузор после остановки двигателя, для чего необходимо предварительно демонтировать воздушный фильтр.

В условиях цеха у карбюратора, помимо герметичности игольчатого клапана и уровня топлива в поплавковой камере, проверяют также пропускную способность жиклеров и герметичность клапана экономайзера. У бензонасосов проверяют создаваемое разрежение (не ниже 50 кПа), давление (17-30 кПа) и подачу (0,7-2,0 л/мин), а также целостность диафрагмы. (Указанные виды испытаний можно осуществлять как на отдельных приспособлениях и приборах, так и на специальных комбинированных стендах, которые достаточно широко распространены на АТП.)

Наиболее ответственной является проверка пропускной способности жиклеров, которая измеряется по количеству воды (в кубических сантиметрах), протекающей через дозирующее отверстие жиклера за 1 мин под напором водяного столба $1 \text{ м} \pm 2 \text{ мм}$ при температуре $20 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$. На основе указанных измерений можно не только проверять соответствие жиклеров паспортным данным, но и осуществлять индивидуальную "подгонку" пропускной способности топливных или воздушных жиклеров главной дозирующей системы для каждого карбюратора, что обеспечивает экономичные режимы работы (на основе данных участка диагностирования или испытаний карбюратора на дороге).

В последнее время в связи с ужесточением требований к экологической безопасности получили распространение технологии обслуживания и ремонта карбюратора на основе его специализированных испытаний на стенде с полноразмерным двигателем, позволяющих имитировать все установившиеся режимы работы двигателя (от холостого хода до развития им максимальной мощности) и на основе комплексных измерений осуществлять не только общую оценку состояния, но и индивидуальную

"подгонку" пропускной способности основных топливных и воздушных жиклеров. В то же время при наличии на участках диагностирования многокомпонентных газоанализаторов, позволяющих оценивать степень обогащения рабочей смеси, и ненагруженных беговых барабанов указанные работы более просто и эффективно осуществлять непосредственно на автомобиле, добиваясь улучшения экономичности и экологической безопасности с учетом индивидуальных особенностей технического состояния. При испытании автомобиля на прямой передаче со скоростями от 40 до 80-90 км/ч содержание в отработавших газах СО и СН зависит (при исправном зажигании и нормативном состоянии клапанов и ЦПГ двигателя) в основном от пропускной способности жиклеров первой камеры. При этом можно определить технологические нормы содержания СО (в первом приближении они составляют 0,7-0,9%), превышение которых указывает на необходимость индивидуального "подбора" жиклеров с целью получения "нормативного" смесеобразования (это необходимо примерно для половины эксплуатируемых автомобилей). Такой подбор целесообразно осуществлять путем увеличения пропускной способности воздушного жиклера (его достаточно рассверливать через 0,1 мм) до получения контролируемым многокомпонентным газоанализатором значений коэффициента избытка воздуха $\alpha = 1,1 - 1,2$. Превышение содержания СН (более 300-400 млн) при таком испытании, как правило, указывает на недостаточную герметичность ЦПГ и клапанов. Применение такой технологии обслуживания карбюраторов становится необходимым в связи с установкой на автомобили, эксплуатируемые в крупных городах, двухкомпонентных нейтрализаторов, снижающих загрязнение окружающей среды; при этом, если двигатель работает на обогащенной рабочей смеси, то ресурс нейтрализатора существенно сокращается.

На систему питания дизелей приходится до 9% всех неисправностей автомобилей. Характерными неисправностями являются: нарушение герметичности и течь топлива, особенно топливопроводов высокого давления; загрязнение воздушных и особенно топливных фильтров;

попадание масла в турбонагнетатель; износ и разрегулировка плунжерных пар насоса высокого давления; потеря герметичности форсунками и снижение давления начала подъема иглы; износ выходных отверстий форсунок, их закоксовывание и засорение. Эти неисправности приводят к изменению момента начала подачи топлива, неравномерности работы топливного насоса по углу поворота коленчатого вала и количеству подаваемого топлива, ухудшению качества распыливания топлива, что прежде всего вызывает повышение дымности отработавших газов и приводит к незначительному повышению расхода топлива и снижению мощности двигателя на 3—5%.

Контроль системы питания включает в себя: проверку герметичности системы и состояния топливных и воздушных фильтров, проверку топливоподкачивающего насоса, насоса высокого давления и форсунок.

Негерметичность части системы, находящейся под высоким давлением, проверяется визуально по подтеканию топлива при работающем двигателе. Негерметичность впускной части (от бака до топливоподкачивающего насоса), приводящая к подосу воздуха и нарушению работы топливоподкачивающей аппаратуры, проверяют с помощью специального прибора-бачка. Часть магистрали, находящейся под низким давлением, можно проверить на негерметичность и при неработающем двигателе путем опрессовки ручным топливоподкачивающим насосом.

Состояние сухих воздушных фильтров, устанавливаемых на всех последних моделях автомобилей, проверяют по разрежению за фильтром при помощи водяного пьезометра (должно быть не более 700 мм вод. ст.). Состояние топливных фильтров можно проверить в первом приближении на холостом ходу двигателя по давлению за фильтром (допускается не менее 150 кПа), а более точно - по перепаду давлений перед фильтром и за ним (не более 20 кПа). Более низкое давление свидетельствует также о неисправной работе топливоподкачивающего насоса, который после переборки в условиях цеха при испытаниях на специальном стенде должен обеспечивать (при 1050 об/мин) разрежение не менее 50 кПа, давление не менее 400 кПа и подачу не

ниже 25 см^3 на 100 рабочих ходов (приведенные нормативы - для восьмицилиндровых двигателей МАЗ и КамАЗ).

Контроль насоса высокого давления и форсунок непосредственно на автомобиле проводят при превышении двигателем норм по дымности и с целью выявления и устранения неисправностей.

3.3 Обоснование конструкторской разработки

3.3.1 Устройство и схема бензонасоса

Бензонасос — это компонент двигательной системы автомобиля. Он подает топливо в двигатель. Бензонасос нужен потому, что двигатель и бензобак находятся в противоположных концах автомобиля. В старых моделях автомобилей бензонасос отсутствует, так как топливо из бензобака подается в двигатель через топливный шланг под действием гравитации.



Рис. 3.1 Бензонасос

В современных автомобилях устанавливаются два типа бензонасосов: механические и электрические. Механические бензонасосы обычно применяются в автомобилях карбюраторного типа, при этом топливо в карбюратор подается под низким давлением, а электрические — в топливных системах инжекторного типа с подачей топлива под давлением.

Механические бензонасосы крепятся снаружи топливного бака, а электрические бензонасосы внутри топливного бака. А в некоторых двигателях устанавливаются два бензонасоса: один, работающий на больших объемах под низким давлением, внутри топливного бака, а другой, работающий на малых объемах под высоким давлением, на двигателе или около него.

Механические бензонасосы работают по принципу засасывания топлива из топливного бака в двигатель. Расстояние между карбюратором и насосом небольшое, поэтому они могут работать под низким давлением.

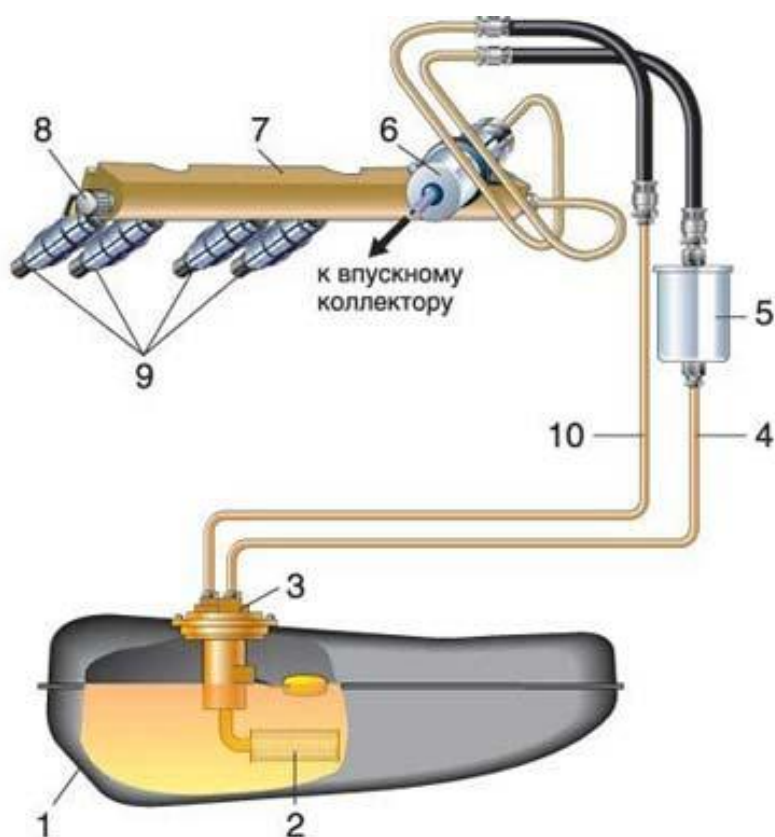


Схема системы питания: 1 - топливный бак; 2 - сетка электробензонасоса; 3 - электробензонасос; 4 - магистраль подачи топлива; 5 - топливный фильтр; 6 - регулятор давления; 7 - топливная рампа; 8 - штуцер; 9 - форсунки; 10 - магистраль слива топлива.

Рис. 3.2 Схема системы питания автомобиля и работа бензонасоса

Электрические бензонасосы как бы проталкивают топливо в двигатель. На старых моделях автомобилей бензонасос работает с

постоянной скоростью. В новых моделях автомобилей скорость работы бензонасоса зависит от требований двигателя. Работа электрического бензонасоса контролируется электронной системой автомобиля, которая принимает в расчет положение дросселя, соотношение воздуха к топливу и содержание выхлопов. Так как электрические бензонасосы работают под давлением, то они довольно шумные и быстро нагреваются. Именно по этой причине их размещают в топливном баке — топливо охлаждает бензонасос и глушит шумы.

Бензонасосы запускаются при помощи электродвигателя. Когда вы поворачиваете замок зажигания на включение, бортовой компьютер дает сигнал на запуск бензонасоса. В бензонасос подается электрозаряд. Мотор внутри бензонасоса начинает вращаться в течение нескольких секунд и создает давление в топливной системе. Если через две секунды компьютер не получает сигнал, что двигатель работает, бензонасос автоматически отключается в целях безопасности. Именно в первые две секунды после запуска двигателя можно слышать работу бензонасоса. Далее топливо засасывается в бензонасос через трубочку и выходит из бензонасоса через односторонний клапан, попадает в топливный фильтр, который задерживает грязь и мусор и далее идет в двигатель. Бензонасос работает, пока работает двигатель.

3.3.2 Необходимость диагностики

При проведении диагностики системы питания инжекторных двигателей не всегда можно точно определить неисправность того или иного элемента этой системы. Так, например, при проверке давления в системе показания на манометре могут значительно отличаться от нормативных.

Причинами недостаточного давления могут быть:

- негерметичность топливопроводов и их соединений;
- сильное загрязнение фильтра тонкой очистки топлива;
- недостаточная производительность электробензонасоса (ЭБН);
- нарушение настройки регулятора давления топлива.

Причинами повышенного давления могут быть:

- повышенное сопротивление в магистрали слива топлива;
- нарушение регулировки регулятора топлива в системе.

Таким образом, все эти причины могут препятствовать определению технического состояния электробензонасоса и его влияния на величину развиваемого давления и производительность.

Данная конструкторская разработка позволяет с максимальной простотой и удобством проверить работоспособность ЭБН. При помощи этой установки можно без лишних затрат рабочего времени на обнаружение вышеперечисленных неисправностей быстро и точно определить неисправность ЭБН.

3.3.3 Диагностика системы подачи топлива

Описание цепи:

При включении зажигания контроллер включает электробензонасос. Он работает до тех пор, пока двигатель прокручивается или работает и контроллер получает опорные импульсы от датчика положения коленчатого вала. При отсутствии опорных импульсов контроллер выключает электробензонасос через 2 сек. После включения зажигания.

Электробензонасос подаёт топливо в топливную рампу, где регулятором поддерживается постоянный перепад давления топлива на форсунках. Избыток топлива возвращается в бензобак.

Описание проверок

1. Проверяется давление топлива и работоспособность системы.
2. Проверяется герметичность и соединения магистрали между штуцерами для подвода и слива топлива.
3. Проверяется герметичность и соединения магистрали между электробензонасосом и регулятором давления.
4. Прихват клапана форсунки в открытом состоянии лучше всего

определяется проверкой свечей на наличие нагара или на намокание. Если определить негерметичность форсунки по нагару или намоканию свечей невозможно, необходимо выполнить следующее:

- снять винты крепления топливной рампы и отвернуть винт крепления топливных трубок к скобе, оставив топливопроводы подсоединенными;
- приподнять рампу так, чтобы сопла форсунок оставались в каналах;
- создать давление топлива включением электробензонасоса и проверить форсунки на герметичность визуально.

5. Включение электробензонасоса и постепенное пережатие сливного топливопровода позволяет определить, обеспечивает ли электробензонасос давление топлива на форсунках выше 284 кПа.

6. Определяется причина высокого давления топлива: засорённость сливного топливопровода или неисправность регулятора давления.

7. Для проверки топливного фильтра на загрязнение необходимо измерить давление топлива при снятом топливном фильтре. Если полученное таким образом значение давления отличается от измеренного ранее более чем на 14 кПа, то топливный фильтр необходимо заменить.

3.3.4 Установка для проверки электробензонасоса (ЭБН).

Установка состоит из емкости 15, на которой смонтированы следующие элементы: подающий топливопровод 12 и топливопровод обратного слива 9, дроссельный 13 и редукционный 22 клапаны, манометр 19 с тройником 17, мерная емкость 20. Также установка имеет панель управления 5, которая является съемным элементом, в котором имеется реле электробензонасоса, понижающий блок питания, соединительные провода. На самой панели имеются амперметр 2, вольтметр 3, таймер 1, кнопка «пуск» 4.

В верхней части емкости имеется отверстие для установки электробензонасоса погружного типа (автомобили семейства «ВАЗ» – в дальнейшем ЭБН 1-го типа) и место 10 для электробензонасоса автомобилей семейства «ГАЗ» (в дальнейшем ЭБН 2-го типа).

Электробензонасосы проверяются на величину развиваемого давления и на производительность.

В нашем случае для того, чтобы проверить ЭБН на величину развиваемого давления, необходимо установить его на соответствующее место и закрепить. После этого подсоединить к источнику питания через соединительные провода, а затем – к подающему топливопроводу 12, затянув хомуты 8. Необходимо обратить внимание на вентиль 21. Он должен быть закрыт, так как в системе необходимо создать давление. После всех подготовительных работ можно приступить к проверке ЭБН. Для этого нажимаем на кнопку «пуск» 4, на ЭБН начинают поступать напряжение и ток, значения которых можно наблюдать по амперметру 2 и вольтметру 3, а необходимое время можно засечь по таймеру 1.

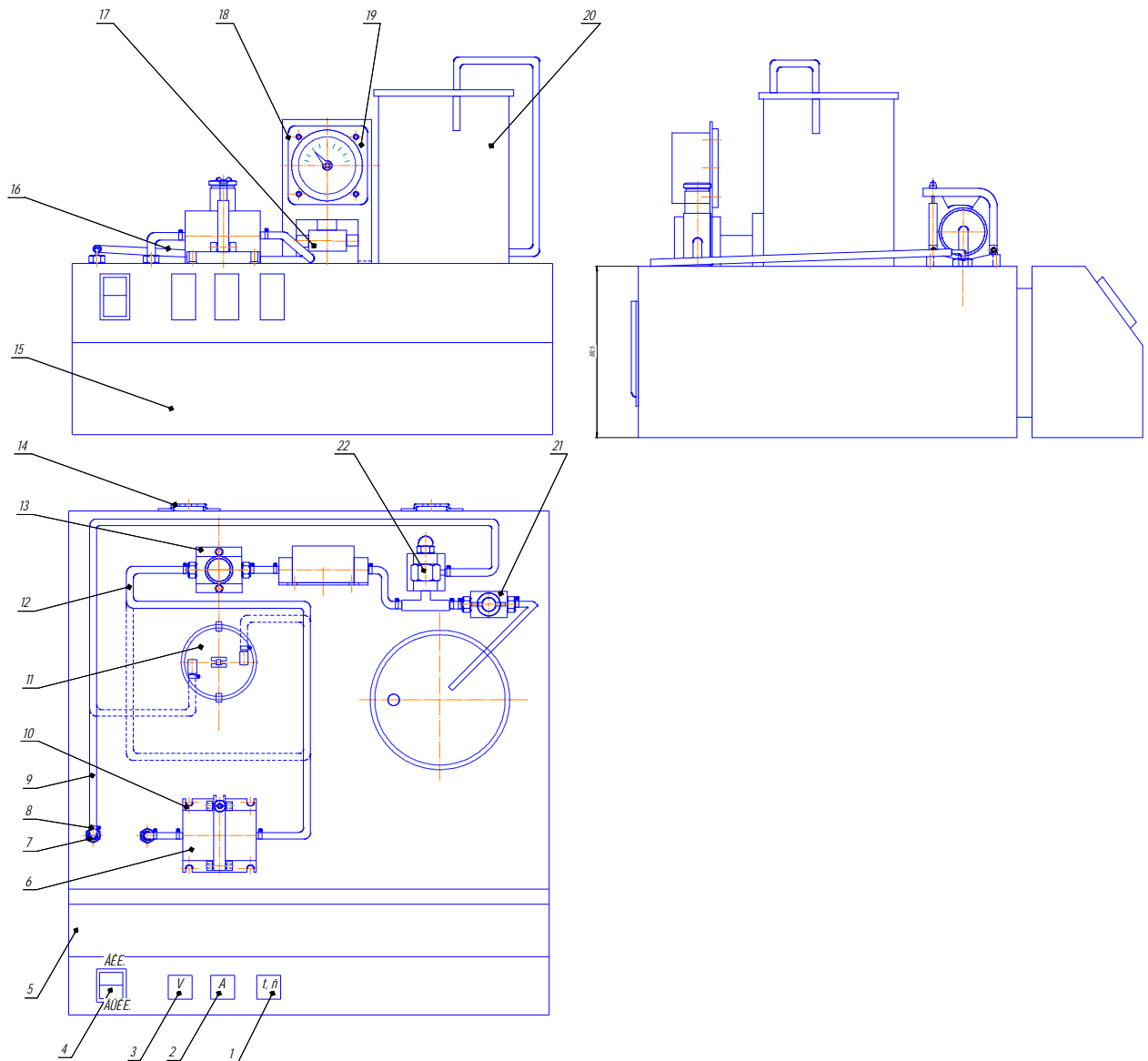


Рис. 3.3 Установка для проверки электробензонасоса

Значение развиваемого давления мы можем видеть на манометре 19. После включения ЭБН топливо начинает поступать от электробензонасоса по подающему топливопроводу 12 через дроссельный клапан 13 в мерную емкость, а излишки топлива – сбрасываться через редукционный клапан 22 по топливопроводу обратного слива 9 в емкость 15.

Для проверки ЭБН на производительность последовательность выполнения операций та же, что и при проверке на величину развиваемого давления, но отличие состоит в том, что в этом случае вентиль должен быть открыт. При данной проверке за определенный промежуток времени

электробензонасос должен выдать определенное количество топлива, которое поступит в мерную емкость. Ниже приведены данные для контроля параметров электробензонасосов.

Таблица 3.2

Параметры для проверки ЭБН 1-го и 2-го типов на производительность

Производительность ЭБН		Время подачи, сек	Кол-во вытекшего топлива, см ³	Напряжение на выводах ЭБН, В	Потребляемый ток, А
л/ч	л/мин				
100	1,67	30	750	12	7,0
120	2,00	30	900	12	7,0

Таблица 3.3

Параметры для проверки ЭБН 1-го и 2-го типов на величину развиваемого давления

Давление топлива в системе при работе двигателя на холостом ходу, МПа	Давление в системе при отсоединенном вакуумном шланге от регулятора, МПа
0,30±0,02	0,30±0,02

3.3.5 Технические характеристики установки

Тип: настольный;

Питание: понижающий блок бесперебойного питания с выходным напряжением 12 В и током 7 А;

Габаритные размеры: 430x420x150 мм;

Вид проверяемого насоса:

а) турбинный насос (погружного типа);

б) роликовый насос (наружного типа).

3.3.6 Расчетная часть

Чтобы подобрать дроссельный клапан, который будет имитировать топливопровод длиной L и диаметром d , устанавливаемый на автомобиле, необходимо предварительно рассчитать потери давления на преодоление

гидравлических сопротивлений в топливопроводе, которые определяются по формуле:

$$\Delta P = \left(\sum \xi + \lambda_m \cdot \frac{l}{d} \right) \cdot \frac{16 \cdot Q^2}{2 \cdot \pi^2 \cdot d^4} \cdot \rho_n \cdot 10^{-6},$$

где $\sum \xi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений по длине трубопровода на длине l с диаметром трубы d (для колена $\xi=0,2$);

λ_m – коэффициент потерь на трение. Для стальных труб определяется по формуле:

$$\lambda_m = 0,0125 \cdot Q^{-0,125},$$

где Q – расход жидкости, который определяется по формуле:

$$Q = f \cdot n \cdot \mu \cdot \frac{\pi \cdot d_n^2}{4} \cdot \sqrt{196 \cdot g \cdot P_n},$$

здесь f – коэффициент запаса расхода жидкости (1,2);

n – число насадок (1);

μ – коэффициент расхода (при цилиндрическом профиле наконечника $\mu=0,82$);

g – ускорение свободного падения (9,81 м/с²);

P_n – давление в насадке (0,3 МПа);

l – длина трубопровода (1,96 м);

d_n – диаметр трубопровода (0,006 м);

ρ_n – плотность жидкости (980 кг/м³).

$$Q = 1,2 \cdot 1 \cdot 0,82 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,006^2}{4} \cdot \sqrt{196 \cdot 9,81 \cdot 0,3} = 6,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с};$$

$$\lambda_m = 0,0125 \cdot (6,6 \cdot 10^{-4})^{-0,125} = 0,03\%;$$

$$\Delta P = \left(0,2 \cdot 14 + 0,03 \cdot \frac{1,96}{0,006} \right) \cdot \frac{16 \cdot (6,6 \cdot 10^{-4})^2}{2 \cdot 3,14^2 \cdot 0,006^4} \cdot 980 \cdot 10^{-6} = 0,047 \text{ МПа}.$$

По полученному значению потерь давления на преодоление гидравлических сопротивлений в топливопроводе подбираем дроссельный клапан 13.

3.4 Требования безопасности во время работы

При техническом обслуживании ТО и ТР ремонте топливной аппаратуры автомобиля принять меры, исключающие проливание топлива из топливного бака, топливопроводов и приборов системы питания.

При ремонте топливной аппаратуры на автомобиле снять клеммы с аккумулятора или отключить его выключателем «массы».

При ремонте газовой аппаратуры на автомобиле дополнительно закрыть расходный и магистральный вентили.

Перед разборкой обезвредить поверхность, карбюраторов и бензонасосов, работающих на этилированном бензине, а также их детали керосином.

Производить мойку топливной, аппаратуры только в местах, отведенных для этой цели.

Моечные ванны с керосином по окончании мойки закрывать крышками.

Производить разборку и ремонт топливной аппаратуры на специальных верстаках или стендах.

Пользоваться при разборке и сборке топливной аппаратуры специальными приспособлениями.

Продувку клапанов, трубок и жиклеров топливной аппаратуры производить воздухом от магистрали через шланг или насосом.

При продувке деталей струёй воздуха не направлять ее на рядом работающих людей или на себя.

Проверку надежности пуска двигателя и регулировку минимальных оборотов холостого хода производить на специальных постах, оборудованных местным отсосом отработавших газов (если посты расположены в помещении ТО).

Перед пуском двигателя проверить, заторможен ли автомобиль стояночным тормозом и есть ли специальные противооткатные упоры (башмаки) под колесами, установлен ли рычаг переключателя передач (контроллера) в нейтральное положение.

Для безопасного перехода через осмотровые канавы, а также для работы спереди и сзади автомобиля пользоваться переходными мостиками, а для спуска в осмотровую канаву – специально установленными для этой цели лестницами.

При попадании этилированного бензина на кожу немедленно обмыть облитый участок кожи керосином, а затем вымыть теплой водой с мылом. Если этилированный бензин (капли или пары) попал в глаза, промыть их теплой водой и немедленно обратиться в здравпункт или к врачу.

Если специальная одежда облита бензином, обратиться к своему непосредственному руководителю для ее замены.

Пролитый на пол бензин удалить с помощью опилок, ветоши и т. п., а этилированный бензин - предварительно обезвредить раствором хлорной извести и удалить тем же способом.

Запрещается: приступать к обслуживанию и ремонту топливной аппаратуры в случае обнаружения утечки газа при перекрытых кранах на газобаллонном автомобиле;

- пользоваться открытым огнем в помещении, где проводится ремонт и регулировка топливной аппаратуры;
- засасывать бензин ртом через шланг;
- для мытья деталей пользоваться бензином;
- продувать жиклеры, трубки и т. п. ртом;
- во время проверки работы форсунок на стенде подставлять руку к распылителю;
- применять для обезвреживания мест облитых этилированным бензином сухую хлорную известь.

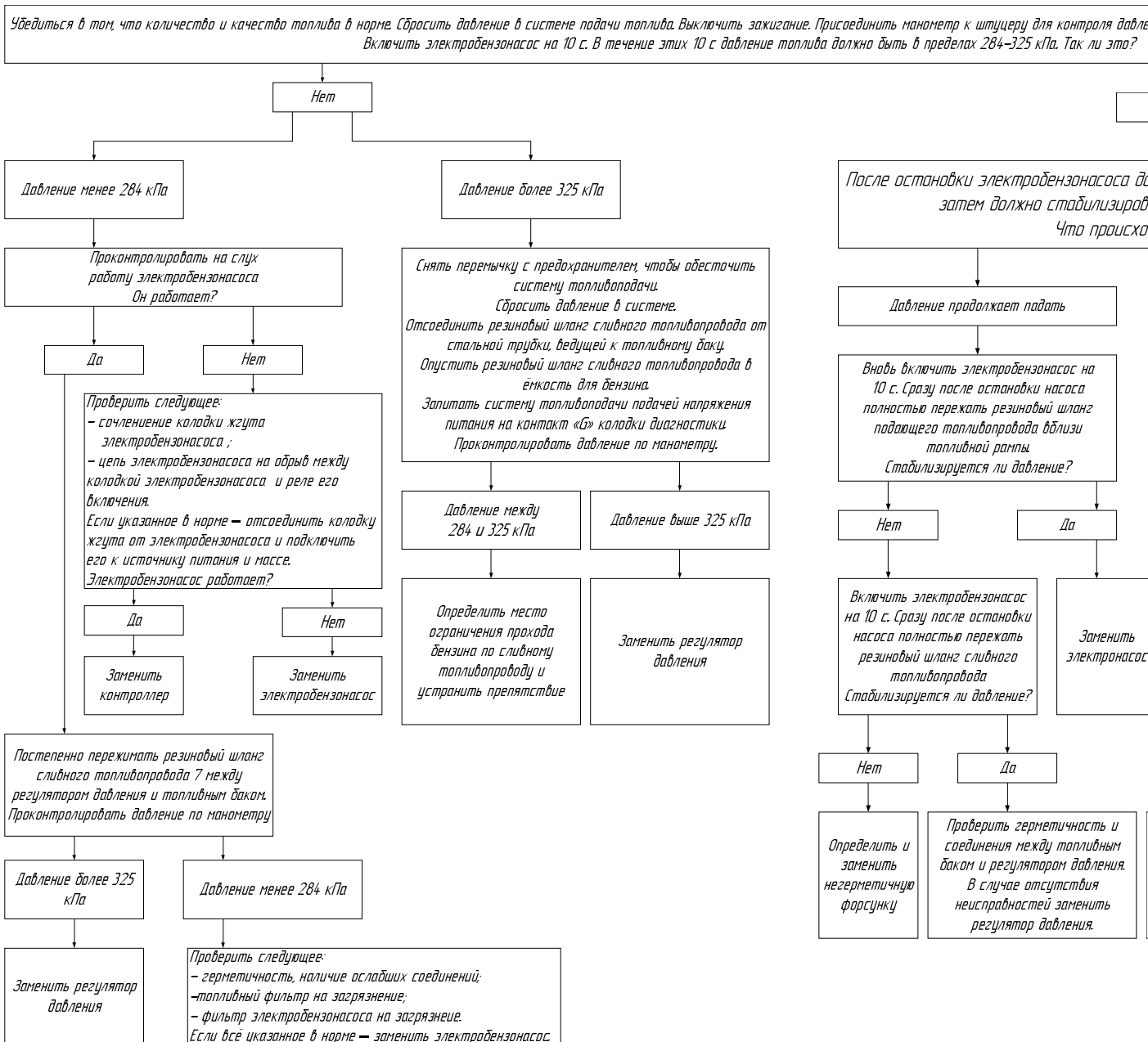


Рис. 3.4. Схема диагностики электробензонасоса

4 ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов в проектируемой станции технического обслуживания автомобилей

В процессе труда человек вступает во взаимодействие с предметами труда, орудиями труда, другими людьми. Кроме того, на него воздействуют различные параметры производственной обстановки, в которой протекает труд (температура, влажность, подвижность воздуха, вибрация, вредные вещества, различные излучения).

Температура, влажность, скорость движения и давление воздуха относятся к метеорологическим условиям или к так называемому микроклимату. Микроклимат в производственных помещениях зависит от технологического процесса и от погодных условий. Все это в совокупности характеризует определенные условия, в которых протекает труд человека. От условий труда в большей степени зависят здоровье и работоспособность человека.

Опасным называется производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях человека приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья. Если же производственный фактор приводит к заболеванию или снижению работоспособности, то его считают вредным (ГОСТ 12.0.002).

К физически опасным и вредным производственным факторам на участке можно отнести:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования;
- повышенная запыленность;
- повышенная температура воздуха рабочей зоны;
- высокие уровни шума, вибрации;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

На участке в зимний период времени температура воздуха составляет 18...20°C, влажность воздуха – 53%, скорость движения воздуха – 0,1 м/с, что соответствует ГОСТ 12.1.005-76.

В летнее время года температура воздуха достигает 40°C, влажность воздуха – 35%, скорость движения воздуха – 0,1 м/с, что не соответствует ГОСТ. Все эти факторы можно избежать, если оборудовать участок кондиционером и вытяжкой.

Согласно СНиП 23-05-95 на участке диагностики освещенность должна быть не менее 300 лк. На участке в утреннее и вечернее время освещенность менее нормы.

Источниками искусственного освещения на предприятиях может быть широкий ассортимент источников света. Широкое применение наряду с лампами накаливания получили и люминесцентные лампы.

Люминесцентные лампы имеют преимущества по сравнению с лампами накаливания. Их световая отдача 44...70 лм/Вт у лампы мощностью 400 Вт, в то же время у лампы накаливания мощностью 40 Вт световая отдача 8 лм/Вт. Срок службы люминесцентных ламп составляет 10 000 ч, а ламп накаливания – 1 000 ч. Люминесцентные лампы имеют меньшую яркость.

Светильники служат для перераспределения светового потока с целью повышения экономичности осветительной установки, для предохранения глаз от воздействия источников света большой яркости, для крепления лампы и др.

Организация рационального освещения рабочих мест является одним из основных вопросов охраны труда. При неудовлетворительном освещении зрительная способность глаза снижается, и могут появиться близорукость, резь в глазах, катаракта, головные боли.

Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения яркости, увеличивает скорость различения деталей, что сказывается на росте производительности труда. В зависимости от источника света производственное освещение может быть трех видов: естественное, искусственное и совмещенное.

Шумом называется всякий нежелательный для человека звук, мешающий восприятию полезных сигналов.

Шум является общебиологическим раздражителем и в определенных условиях может влиять на все органы, системы организма человека.

Интенсивный шум вызывает изменения в сердечно-сосудистой системе, появляется аритмия, иногда изменяется артериальное давление, что ослабляет организм. Шум приводит к нарушению секреторной и моторной функции желудка. Среди работающих шумных производств нередки случаи заболевания гастритом и язвенной болезнью. Чем сильнее шум и чем больше продолжительность его действия на организм, тем более значительные функциональные нарушения он вызывает. Также шум приводит к возникновению профессионального заболевания – тугоухости, основным симптомом которого является постепенная потеря слуха на оба уха. Кроме непосредственного воздействия на орган слуха, шум влияет на различные отделы головного мозга, изменяя нормальные процессы нервной системы. Характерными являются жалобы на повышенную утомляемость, общую слабость, раздражительность, апатию, ослабление памяти, потливость и т.п.

Источниками шума на предприятиях автомобильного транспорта являются транспортные средства, технологическое оборудование, пневмоинструмент, гидравлический пресс и др. Предельно допустимый уровень звукового давления в нашем случае на станции технического обслуживания это: работа шлифовальных станков – 75...80 дБ, автомобильный сигнал в помещении СТОА – 80 дБ, при работе с пневмоинструментом – 70...90 дБ.

Шум, особенно прерывистый, импульсный сильно ухудшает точность выполнения рабочих операций, затрудняет прием и восприятие информации. В результате неблагоприятного воздействия шума на работающего человека происходит снижение производительности труда, увеличивается брак в работе, создаются предпосылки к возникновению несчастных случаев. Нормы шума регламентируются ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности», СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Вибрация – механические колебания упругих тел, проявляющиеся в перемещении центра их тяжести или оси симметрии в пространстве, а также в периодическом изменении ими формы, которую они имели в статическом состоянии.

Вибрация оказывает неблагоприятное воздействие на нервную систему, наступают изменения в сердечно-сосудистой системе, вестибулярном аппарате, нарушается обмен веществ. Таким образом, вибрационная болезнь связана в основном с нарушением деятельности различных отделов нервной системы. Способствуют возникновению заболевания такие сопутствующие факторы, как охлаждение, большие статические мышечные усилия, пониженное атмосферное давление, производственный шум.

Основными нормативными документами в области вибрации являются ГОСТ 12.1.012-90 и СН 2.2.3/2.1.8.556-96.

Производственные процессы в автотранспортных предприятиях сопровождаются выделением в воздух производственных помещений токсичных веществ, которые, проникая в небольших дозах в организм человека, вызывают в клетках ткани химические изменения и болезненные явления (отравления).

Самыми опасными веществами являются следующие:

- тетраэтилсвинец – сильнейший и опаснейший яд. В чистом виде не применяется, а используется в этиловой жидкости, которая является антидетонатором;
- этилированный бензин – вызывает такие же отравления, что и тетраэтилсвинец. Этилированным бензином можно отравиться при вдыхании его паров, загрязнении им тела, попадании его с пищей в организм.

При сгорании этилированного бензина образуются такие вещества и их соединения, как NO_x , SO_2 , CH , Pb , CO . Среднесуточные предельно допустимые концентрации веществ: свинец и его соединения – $0,0003 \text{ мг/м}^3$, $\text{NO}_x=0,04 \text{ мг/м}^3$, $\text{SO}_2=0,05 \text{ мг/м}^3$, $\text{CH}=0,47 \text{ мг/м}^3$, $\text{CO}=3,0 \text{ мг/м}^3$.

Фактическое содержание соединений свинца, выбрасываемого с отработавшими газами двигателя в помещение станции технического

обслуживания, отсутствует, так как в настоящее время этилированный бензин не продается и не используется. Он является сильным загрязнителем атмосферы и литосферы, так как в нем присутствуют соединения свинца.

При сгорании неэтилированного бензина образуются следующие загрязняющие вещества: NO_x , SO_2 , CH , CO .

Оксид углерода – бесцветный газ без вкуса и запаха, чрезвычайно ядовитый. Острые отравления этим газом наблюдаются при вдыхании воздуха с концентрацией окиси углерода более $2\ 500\ \text{мг/м}^3$ или пребывании в среде с концентрацией CO $1\ 800\ \text{мг/м}^3$ в течении одного часа. Потеря сознания наступает при длительной работе в помещении с содержанием CO $650\ \text{мг/м}^3$.

Электрическое оборудование питается напряжением 380 В, частотой 50 Гц. Оно представляет для человека большую потенциальную опасность, которая усугубляется тем, что органы человека не могут на расстоянии обнаружить наличие электрического напряжения на оборудовании.

Проходя через тело человека, электрический ток оказывает на него сложное воздействие, являющееся совокупностью термического (нагрев тканей и биологических сред) и электрического (раздражение и возбуждение нервных волокон и других тканей органов организма) воздействий. Любое из этих воздействий может привести к электрической травме, то есть к повреждению организма, вызванному воздействием электрического тока или электрической дуги.

Электрический удар является очень серьезным поражением организма человека, вызванным возбуждением живых тканей тела электрическим током и сопровождающимся судорожным сокращением мышц. В зависимости от возникающих последствий электрические удары делятся на 4 степени:

1. судорожное сокращение мышц без потери сознания;
2. судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;
3. потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (или того и другого);

4. состояние клинической смерти.

Основным фактором, обуславливающим ту или иную степень поражения человека, является сила тока, проходящего через человека, которая зависит от площади контакта: чем больше его площадь, тем меньшее сопротивление прохождению тока оказывает кожный слой.

В автотранспортных предприятиях выделение пыли связано с ежедневным обслуживанием автомобилей, обработкой металла и других материалов, разборкой транспортных средств и агрегатов, их окраской и другими технологическими процессами.

Пыль оказывает вредное воздействие на организм человека. Воздействие раздражающей пыли зависит от дисперсности массы, растворимости, твердости, формы частиц. Наибольшую опасность для организма представляет мелкодисперсная пыль. Частицы размером 0,2...0,5 мкм задерживаются в верхних дыхательных путях. Поражение пылью верхних дыхательных путей в начальной стадии сопровождается раздражением, а длительное воздействие вызывает кашель, отхаркивание грязной мокротой. Опасность частиц размером 0,1 мкм заключается в том, что они не задерживаются в верхних дыхательных путях, а, проникая в легкие, оседают в них и приводят к развитию патологического процесса, который получил название пневмокониоза.

Основным нормативным документом в области контроля над уровнем запыленности промышленных помещений является ГОСТ 12.1.005-76 «ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования».

4.2 Мероприятия по улучшению условий труда

Рабочие цеха проходят инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения».

Кондиционирование воздуха повышает производительность труда на 8...10%, а вытяжка удаляет вредные вещества на участке.

Предлагаю установить в местах интенсивного образования вредных веществ местную вентиляцию. При общеобменном вентилировании происходит обмен

воздуха во всем помещении. Местная вентиляция предназначена для удаления воздуха.

Для повышения производительности труда и предупреждения травматизма рекомендую использовать люминесцентные лампы. С их помощью легче создавать равномерное освещение, спектр их излучения ближе к естественному свету.

Для борьбы с шумом и вибрацией используются как общие, так и индивидуальные средства защиты. При планировке производственных помещений, таких, как участок испытания двигателей, их располагают с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и жилому району.

Для ослабления шума, проникающего из помещений наружу, необходимо использовать звукоизоляцию ограждающих конструкций. Рационализация технологических процессов, применение глушителей, тщательная подгонка всех движущихся частей механизмов – все это во много раз снижает шум.

При работе с пневматическими и электрическими ручными машинами возникает вибрация, передающаяся через рукоятки и корпуса на руки рабочих, а иногда и на ноги через обрабатываемую среду. Для снижения вибрации в данном случае следует применять рукоятки с виброгасящим или автоматизирующим устройствами.

Средства индивидуальной защиты от шума подразделяются на:

- противозумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи;
- противозумные вкладыши, перекрывающие наружный слуховой канал или прилегающие к нему;
- противозумные шлемы и каски.

Предлагаю обеспечить рабочий персонал индивидуальными средствами защиты от шума. Средства индивидуальной защиты позволяют снизить уровень воспринимаемого шума на 15...45 дБ, причем наиболее значительное глушение шума наблюдается в области высоких частот, которые наиболее опасны для человека.

Для безопасности рабочего персонала рекомендую, чтобы общее время контакта с вибрирующими машинами не превышало 2/3 длительности рабочего

дня, а непрерывная продолжительность воздействия вибрации – 15...20 минут. Средства индивидуальной защиты – рукавицы, спецобувь и т.д.

Одним из главных мероприятий по борьбе с пылью на производстве является организация технологического процесса, устраняющего образование пыли, например, применение пылесосов для уборки кузовов, местных отсосов и др.

Для предупреждения взрывоопасности пыли необходимо избегать больших концентраций. В цехах с большим пылевыделением необходима систематическая уборка пыли со стен, оборудования, радиаторов и т.д.

Для защиты от пыли предлагаю использовать средства защиты дыхания: респираторы. Для защиты кожного покрова – дерматологические средства: пасты и мази. При ручной погрузке и выгрузке сыпучих материалов рабочие должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты – противопылевой спецодеждой, респираторами и очками, также в производственных помещениях должны быть умывальники и душевые кабины.

Основными техническими способами и средствами защиты от поражения электрическим током, используемыми отдельно или в сочетании друг с другом, являются:

- защитное заземление;
- зануление;
- выравнивание потенциалов;
- малое напряжение;
- электрическое разделение сетей;
- защитное отключение;
- изоляция токоведущих частей;
- компенсация токов замыкания на землю;
- оградительные устройства;
- предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности;
- изолирующие защитные и предохранительные приспособления.

Ограждения и блокировки служат для предупреждения случайного прикосновения к находящимся под напряжением неизолированным частям электротехнических установок, расположенным ниже 2,5 м от пола. Блокировки

бывают трех типов: электрические, механические и электромеханические. В электромеханической блокировке одновременно осуществляется разрыв электрической цепи и механическое отключение при снятии ограждения или открывании дверцы.

Средства для изолирования от земли предназначены для защиты работающих от поражений электрическим током путем изоляции их от частей, находящихся под напряжением. Защитные средства делят на основные и дополнительные. Основные – это такие средства, изоляция которых способна выдержать напряжение установки. К ним относятся: изолирующие штанги и клещи с изолированными ручками, диэлектрические перчатки и др. Дополнительные средства служат для повышения степени безопасности при обслуживании установок высокого напряжения и применяются совместно с основными. К ним относятся: изолирующие подставки, резиновые коврики, галоши и перчатки.

Для данного участка можно предусмотреть два типа вида защиты: защитное заземление (или зануление) и деревянный трап.

Для предотвращения пожаров необходимо, прежде всего, исключить возможность образования горючей среды, а также предотвратить возникновение в горючей среде источников зажигания. Для этого необходимо выполнение двух основных условий: во-первых, энергия тех или иных источников зажигания должна быть меньше минимальной энергии поджигания данной горючей смеси, уменьшенной на коэффициент безопасности; во-вторых, возникающие при эксплуатации оборудования и осуществлении технологических процессов температуры самовоспламенения, а также минимальной температуры среды, при которой наблюдается самовозгорание. Методы определения коэффициентов безопасности приведены в ГОСТ 12.1.017-80.

Пожарная защита производственных объектов обеспечивается:

- правильным выбором степени огнестойкости объекта и пределов огнестойкости отдельных элементов и конструкций;
- ограничением распределения огня в случае возникновения очага пожара;
- обваловкой и бункеровкой взрывоопасных участков производства или размещением в защитных кабинах;

- безопасной эвакуацией людей;
- применением средств пожарной сигнализации.

На участке необходимо разместить пожарный щит с лопатой, ломом и тремя огнетушителями типа ОВП-5 или ОВП-10. Эти огнетушители по сравнению с ОХП реже дают сбои при пожаротушении. Необходимо проводить практические занятия по противопожарной безопасности.

4.3 Расчет освещенности участка

В помещениях изменение освещенности, создаваемой естественным освещением, обуславливается временем дня, года и метеорологическими факторами.

Нормированное значение коэффициента естественной освещенности e_N для зданий, расположенных в различных районах, следует определять по формуле:

$$e_N = e_H \cdot m_N,$$

где N – номер группы обеспеченности естественным светом;

e_H – коэффициент естественной освещенности по СНиП 23-05-95 ($e_H=2,0$);

m_N – коэффициент светового климата ($m_N=0,85$).

$$e_N = 2,0 \cdot 0,85 = 1,7\%.$$

При определении достаточности естественного освещения на стадии проектирования производственного помещения для правильной расстановки оборудования и размещения рабочих мест необходимо рассчитать площадь остекления световых проемов.

При боковом освещении помещений расчет ведется по формуле:

$$S_0 = \frac{S_n \cdot e_N \cdot K_з \cdot n_0 \cdot K_{зд}}{100 \cdot \tau_0 \cdot r},$$

где S_0 – площадь световых проемов, m^2 ;

S_n – площадь пола участка, ($36 m^2$);

$K_з$ – коэффициент запаса (принимается равным 1,3);

n_0 – световая характеристика окон (принимается равным 17);

$K_{зд}$ – коэффициент затенения окон противостоящими зданиями (равен 1);

r – коэффициент влияния отраженного света (принимается равным 1,1);

τ_0 – общий коэффициент светопропускания, определяемый по формуле:

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3,$$

где τ_1 – коэффициент светопропускания материала (равен 0,8);

τ_2 – коэффициент потерь света в проемах (равен 0,75);

τ_3 – коэффициент влияния отраженного света (равен 1).

$$\tau_0 = 0,8 \cdot 0,75 \cdot 1 = 0,6;$$

$$S_0 = \frac{36 \cdot 1,7 \cdot 1,3 \cdot 17 \cdot 1}{100 \cdot 0,6 \cdot 1,1} = 20,5 \text{ м}^2.$$

Размер окна – 1500×1500 мм, следовательно площадь одного окна равна $S_1 = 2,25 \text{ м}^2$. Количество окон равно частному от деления площади световых проемов S_0 на площадь одного окна и составляет 9 окон.

4.4 Влияние станции технического обслуживания на окружающую среду

Основным источником загрязнения окружающей среды на станции технического обслуживания автомобилей являются транспортные средства, выбрасывающие в воздух вредные вещества вместе с выхлопными газами. Наибольший выброс продуктов сгорания бензина происходит при маневрировании автомобилей в зоне ТО и Р, при диагностировании и регулировке двигателя. Чтобы уменьшить выбросы вредных веществ в выхлопных газах необходимо устранить препятствия на пути движения автомобилей. Величина вредных выбросов в атмосферу автомобильным транспортом зависит от исправности систем, обеспечивающих нормальную работу двигателя, и количества газов, выбрасываемых каждым автомобилем [5].

Поступающие в атмосферу оксиды углерода, серы, азота, углеводороды, соединения свинца, пыль и т.д. оказывают различное токсичное воздействие на организм человека и на окружающую среду.

К наиболее вредным органическим загрязнителям гидросферы относят нефть и нефтепродукты. Ежегодно в мировой океан поступает 5-10 млн. т нефти и нефтепродуктов, из которых на долю промышленных предприятий и транспорта приходится примерно 30...35%. Наличие на поверхности водоемов пленок масла, жиров, смазочных материалов препятствует газообмену между водой и атмосферой, что снижает насыщенность воды кислородом. Загрязнение вод

нефтью, прежде всего, оказывают отрицательное влияние на состояние обитателей подводного мира и являются причиной массовой гибели птиц.

Сильное загрязнение почвы тяжелыми металлами в совокупности с очагами сернистых загрязнений, образующихся при сгорании топлива, приводит к возникновению техногенных пустынь. В почвах подзолистого типа с высоким содержанием железа при взаимодействии с серой образуется сернистое железо, являющееся сильным ядом. В результате в почве уничтожается микрофлора, что приводит к потере плодородия.

Автотранспортные предприятия являются потребителями воды. Вода на СТОА используется для мойки автомобилей, агрегатов, деталей и других нужд. При этом использованная вода загрязняется нефтепродуктами и механическими частицами. Загрязненные сточные воды нельзя сбрасывать в канализацию без очистки. Кроме того, в целях экономии воды необходимо предусмотреть обратное ее использование, предварительно очистив ее.

Для очистки воды применяются очистные сооружения, которые включают в себя:

- фильтр с двухслойной загрузкой;
- камеры доочистки;
- вертикальный отстойник;
- погружная воронка;
- переливная стенка;
- колодец-ливнесброс.

Сточные воды производственных участков сливаются через грязеотстойник с бензомаслоуловителем в заводскую канализацию, где проходят через усреднитель. Затем отсосом они подаются в смеситель и вступают в реакцию с реагентом, подающимся из узла приготовления кислоты. Реакция нейтрализации начинается в смесителе и заканчивается в отстойнике. Здесь из раствора выпадают нерастворимые вещества, получившиеся в результате реакции.

4.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ от участка диагностики

Как уже говорилось выше, в зонах технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, а также на участке диагностики источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся внутри производственного корпуса.

Для зоны ТО и ТР и участка диагностики с тупиковыми постами валовый выброс вредных веществ рассчитывается по формуле:

$$M_{Ti} = (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{прик} \cdot t_{пр}) \cdot n_k \cdot 10^{-6},$$

где m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -той группы, г/км (таблица 4.1);

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР (0,02 км);

$m_{прик}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве автомобиля k -той группы, г/мин (таблица 4.2);

$t_{пр}$ – время прогрева (1,5 мин.);

n_k – количество диагностик, проведенных в течение года для автомобилей k -той группы (таблица 4.3).

Величина выброса CO составит:

$$M_{T\ CO} = (2 \cdot 17 \cdot 0,02 + 4,5 \cdot 1,5) \cdot 50 \cdot 10^{-6} = 3,71 \cdot 10^{-4} \text{ г/с.}$$

Аналогично расчеты ведутся для CH, SO₂, NO_x. Результаты расчетов сводим в таблицу 4.4.

Таблица 4.1

Пробеговые выбросы легковых автомобилей

Рабочий объем ДВС, л	Тип ДВС	Удельные выбросы загрязняющих веществ m_{Lik} , г/км							
		CO		CH		NO _x		SO ₂	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
1,8...3,5	Б	17,0	21,3	1,7	2,5	0,4	0,4	0,07	0,09

ПРИМЕЧАНИЕ: В переходный период значения выбросов CO, CH, SO₂ должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.

Таблица 4.2

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателя легкового автомобиля

Рабочий объем ДВС, л	Тип ДВС	Удельные выбросы загрязняющих веществ m_{npik} , г/км											
		СО			СН			NO _x			SO ₂		
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х	
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП
1,8...3,5	Б	4,5	8,8	6,7	0,44	0,66	0,53	0,03	0,04	0,03	0,012	0,014	0,013

ПРИМЕЧАНИЕ: БП, СП – соответственно без подогрева и с подогревом помещения

Таблица 4.3

Количество диагностик, проведенных в течение года

Рабочий объем ДВС, л	Количество диагностик, n_k		
	теплый период	холодный период	переходный период
1,8...3,5	июнь, июль, август, сентябрь	2 недели ноября, декабрь, январь, февраль, 2 недели марта	2 недели марта, апрель, май, октябрь, 2 недели ноября
	50	30	70

Таблица 4.4

Валовые выбросы загрязняющих веществ

Марка ТС	Тип ДВС	Выбросы вредных веществ, т/год										
		СО			СН			NO _x			SO ₂	
		Т	Х	П	Т	Х	П	Т	Х	П	Т	Х
ВАЗ, ГАЗ	Б	$1,38 \cdot 10^{-3}$			$1,19 \cdot 10^{-4}$			$9,04 \cdot 10^{-6}$			$3,18 \cdot 10^{-6}$	
ВСЕГО:		$1,52 \cdot 10^{-3}$										

ПРИМЕЧАНИЕ: Т, Х, П – соответственно теплый, холодный и переходный периоды.

Максимальный разовый выброс вредных веществ рассчитывается по формуле:

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lik} \cdot S_T + 0,5 \cdot m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600},$$

где N'_{Tk} – максимальное количество автомобилей, въезжающих и выезжающих из зоны ТО и ТР в течение часа.

$$G_{Tco} = \frac{(17 \cdot 0,02 + 0,5 \cdot 4,5 \cdot 1,5) \cdot 2}{3600} = 2,06 \cdot 10^{-3} \text{ г/с.}$$

Аналогично расчеты ведутся для определения выбросов CH_4 , SO_2 , NO_x .
 Результаты расчета сводим в таблицу 4.5.

Таблица 4.5

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ

Марка ТС	Тип ДВС	Выбросы вредных веществ, т/год											
		CO			CH ₄			NO _x			SO ₂		
		Т	Х	П	Т	Х	П	Т	Х	П	Т	Х	П
ВАЗ, ГАЗ	Б	$7,82 \cdot 10^{-3}$			$6,74 \cdot 10^{-4}$			$5,07 \cdot 10^{-5}$			$1,8 \cdot 10^{-5}$		
ВСЕГО:		$8,56 \cdot 10^{-3}$											

**4.6 Мероприятия по снижению токсичности вредных веществ
 на участке диагностики**

Для того, чтобы в атмосферу, литосферу и гидросферу от автомобильного транспорта поступало меньшее количество токсичных веществ, необходимо применение следующих мероприятий по снижению загазованности:

- своевременное диагностирование и регулировка системы питания двигателя;
- поддержание исправного технического состояния двигателя;
- контроль исправности и надежности систем двигателя;
- перевод автомобилей на газовое топливо;
- применение мокрых скрубберов при очистке вентиляционных выбросов.

В данное время охрана окружающей среды от загрязняющих веществ стоит на главном месте. Повышение экологических показателей автомобиля возможно за счет проведения комплекса мероприятий по совершенствованию его конструкции и режима эксплуатации. К улучшению экологических показателей автомобиля относят: повышение экономичности, замена бензиновых двигателей, переход на альтернативные виды топлива (сжатый или сжиженный газ, этанол, метанол, водород и др.), применение нейтрализаторов отработавших газов двигателей, совершенствование режима работы двигателей и технического обслуживания автомобилей.

Повышение топливной экономичности автомобилей достигается за счет совершенствования процесса сгорания в двигателе путем послойного сжигания топлива, форкамерно-факельного сжигания, применения подогрева и испарения топлива во впускном тракте, использования электронного зажигания.

Большими преимуществами в вопросах охраны окружающей среды по сравнению с бензиновыми двигателями обладают двигатели, работающие на альтернативных видах топлива.

Таким образом, по условиям эксплуатации автомобилей значительное снижение токсичности двигателей достигается при использовании нейтрализаторов отработавших газов, вводящихся в выпускную систему двигателя для снижения токсичности отработавших газов.

Эти устройства устанавливаются совместно с глушителями шума. При применении таких устройств несколько возрастает сопротивление на выпуске, что приводит к увеличению работы, затрачиваемой на газообмен, и, как следствие, к повышению расхода топлива. Имеется два вида устройств: одни предназначены для улавливания вредных веществ, другие – для нейтрализации. Известны термические, каталитические, жидкостные и комбинированные нейтрализаторы отработавших газов.

Термические нейтрализаторы представляют собой реакционные камеры, в которых происходит дожигание промежуточных продуктов сгорания CO и CH до конечных продуктов – CO₂ и H₂O.

Каталитические нейтрализаторы отличаются тем, что в них можно осуществлять окислительные реакции, скорость протекания которых в присутствии катализатора резко возрастает. Это позволяет завершить реакции CO и CH до получения продуктов полного сгорания. При наличии специальных катализаторов можно осуществлять восстановительные реакции, необходимые для разложения NO_x на исходные вещества N₂ и O₂.

В жидкостных катализаторах отработавшие газы проходят через слой жидкости, в котором в зависимости от ее состава связываются или растворяются токсичные компоненты. Жидкостные катализаторы главным образом поглощают

альдегиды, частично – окислы азота и улавливают сажу. Процесс осуществляется при сравнительно низкой температуре (40-80°C).

На участке диагностики снижение токсичности вредных веществ удается добиться за счет применения вентиляционной установки для вытяжки отработавших газов, тем самым обеспечивается наименьшее скопление вредных веществ на данном участке.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Расчет стоимости основных фондов

5.1.1 Расчет стоимости зданий

Расчет стоимости зданий производится укрупненно по формуле:

$$C_{зд} = V_{зд} \cdot C_{1м^3},$$

где $V_{зд}$ – объем здания, м³;

$C_{1м^3}$ – стоимость 1 м³ здания (принимается равной 950 рублей).

$$V_{зд} = 1,1 \cdot S_{внутр} \cdot h_{зд},$$

где $S_{внутр}$ – площадь участка диагностики ДВС (36 м²);

$h_{зд}$ – высота здания (для производственного корпуса 6,5 м).

$$V_{зд} = 1,1 \cdot 36 \cdot 6,5 = 257 \text{ м}^3;$$

$$C_{зд} = 257 \cdot 950 = 244\,150 \text{ (руб.)}$$

5.1.2 Расчет стоимости оборудования

К основным фондам будет относиться оборудование, инструмент, инвентарь, стоимость которого по балансу свыше 10 тыс. рублей за единицу и срок службы более 1 года.

Балансовая стоимость оборудования определяется по формуле:

$$C_{бал} = C_i \cdot (1 + K_{тр} + K_m + K_\phi) \cdot N_i,$$

где C_i – цена за единицу i -го оборудования, руб.;

$K_{тр}$ – коэффициент транспортно-заготовительных расходов (для технологического оборудования составляет 0,06...0,10; для подъемно-транспортного – 0,05);

K_m – коэффициент затрат на монтаж и наладку оборудования (для технологического оборудования – 0,05...0,10; для подъемно-транспортного оборудования – 0,20...0,25);

K_ϕ – коэффициент расходов на устройство фундаментов (равен 0,05...0,15);

N – количество i -го оборудования.

На участке диагностики ДВС имеется следующее оборудование: газоанализатор, диагностический центр, установка для тестирования и ультразвуковой очистки форсунок, устройство для вытяжки отработавших газов.

Расчет балансовой стоимости оборудования:

а) газоанализатор:

$$C_{бал} = 29\,800 \cdot (1 + 0,08) \cdot 1 = 32\,184 \text{ (руб.)},$$

б) диагностический центр:

$$C_{бал} = 158\,000 \cdot (1 + 0,08) \cdot 1 = 170\,640 \text{ (руб.)},$$

в) установка для тестирования и ультразвуковой очистки форсунок:

$$C_{бал} = 45\,490 \cdot (1 + 0,08) \cdot 1 = 49\,129 \text{ (руб.)},$$

г) устройство для вытяжки отработавших газов:

$$C_{бал} = 24\,210 \cdot (1 + 0,08 + 0,07) \cdot 1 = 27\,841 \text{ (руб.)}.$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Стоимость оборудования

Наименование оборудования	Марка	Кол-во	Цена за ед-цу, руб.	С _{бал.}	Мощность, Вт	
					ед.	общая
1. Технологическое оборудование						
1.1 Установка для вытяжки отработавших газов	ДУК	1	24 210	27 841	5,5	5,5
1.2 Диагностический центр		1	158 000	170 640	1,5	1,5
1.3 Установка для тестирования и УЗ очистки форсунок	СПРУТ-ФОРСАЖ	1	45 490	49 129	1,5	1,5
Итого:	–	3	–	247 610	–	8,5
2. Ценный инструмент и приборы						
2.1 Газоанализатор	ИНФРАКАР М-1.01	1	29 800	32 184	1,0	1,0
Итого:	–	1	–	32 184	–	1,0
ВСЕГО:	–	4	–	279 794	–	9,5

Все расчеты по основным фондам сведены в таблицу 5.2.

Таблица 5.2

Стоимость основных фондов

Наименование	Балансовая стоимость, руб.
--------------	----------------------------

1. Здания	244 150
2. Оборудование	279 794
в том числе: технологическое	247 610
инструмент и приборы	32 184
Итого:	523 944

5.2 Расчет стоимости малоценного и быстроизнашивающегося оборудования, инструмента и инвентаря (МБИИ)

К МБИИ относится оборудование, инструмент и инвентарь, балансовая стоимость которого за единицу меньше 10 тыс. рублей и срок службы менее 1 года.

Расчет балансовой стоимости малоценного и быстроизнашивающегося оборудования, инструмента и инвентаря проводится по той же формуле, что и стоимость машин и оборудования. Результаты представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Балансовая стоимость МБИИ

Наименование	Марка	Кол-во, ед.	Установленная мощность, кВт	Цена за ед., руб.	Балансовая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
1. Инструменты и приспособления					
1.1 Набор для проверки системы охлаждения	LR310	1	–	7 614	8 375
1.2 Набор для измерения компрессии	KP80/5	1	–	7 100	7 810
1.3 Тестер давления масляных систем ДВС	OP85	1	–	3 840	4 224
1.4 Тестер давления систем впрыска	LR180/4	1	–	9 800	10 780
1.5 Вакуумметр	HV90	1	–	3 500	3 850
1.6 Стробоскоп	M-3	1	–	1 400	1 540
1.7 Вентилятор	Phillips	1	0,5	1 780	1 960

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6
1.8 Устройство для проверки и очистки свечей зажигания	Э-203	1	1,0	8 900	9 790
1.9 Установка для проверки ЭБН систем впрыска ДВС	конструкторская разработка	1	1,0	2 950	3 244
1.10 Тестер АКБ	АКВ 310	1	–	5 600	6 160
Итого:	–	10	2,5	–	57 733
2. Производственный инвентарь					
2.1 Шкаф для инструмента	–	1	–	5 650	6 215
2.2 Шкаф для материалов	–	1	–	5 650	6 215
2.3 Стол для устройств и приборов	собственного изготовления	1	–	1 850	2 035
Итого:	–	3	–	–	14 465
3. Хозяйственный инвентарь					
3.1 Ведро	–	1	–	50	55
3.2 Веник	–	1	–	30	33
3.3 Стул диагностика	–	1	–	550	605
Итого:	–	3	–	–	693
ВСЕГО:	–	16	2,5	–	204 012

5.3 Расчет численности персонала и фонда заработной платы

5.3.1 Расчет численности ремонтных рабочих

Численность ремонтных рабочих, чел., на участке проектирования определяется по формуле:

$$N_{рем} = \frac{T_{уч}}{\Phi_{год} \cdot K_{нн}},$$

где $T_{уч}$ – суммарная трудоемкость работ по участку (2249,3 чел.-час);

$\Phi_{год}$ – годовой фонд рабочего времени (принимается 3374 часов);

$K_{нн}$ – планируемый коэффициент перевыполнения норм времени (1,05...1,1).

$$N_{рем} = \frac{2249,3}{3374 \cdot 1,05} = 0,65 \approx 1 \text{ чел.}$$

Общая численность производственных рабочих распределяется по разрядам в соответствии с профессией и со средним разрядом работ, установленным нормативными документами.

Численность подсобно-вспомогательных рабочих $N_{всп}$ принимается в размере 20...25% от числа ремонтных рабочих.

Численность инженерно-технических работников определяется по формуле:

$$N_{ИТР}=(12\dots15\%)\cdot(N_{рем}+N_{всп}).$$

Численность служащих $N_{служ}$ составляет 8...10% от числа ремонтных и вспомогательных рабочих вместе взятых. На проектируемом участке диагностики систем впрыска ДВС нет подсобно-вспомогательных рабочих, ИТР и служащих.

5.3.2 Расчет заработной платы по категориям персонала

Общий фонд оплаты труда, руб., ремонтных рабочих определяется по формуле:

$$\Phi ЗП_{общ}=\Phi ЗП_{осн}+\Phi ЗП_{доп}+P_n,$$

где $\Phi ЗП_{осн}$ – основной фонд заработной платы, руб.:

$$\Phi ЗП_{осн}=\Phi ЗП_{тар}+Д+Пр,$$

здесь $\Phi ЗП_{тар}$ – тарифный фонд заработной платы, руб.;

$Д$ – общая сумма доплат, руб.;

$Пр$ – премии, руб.;

$\Phi ЗП_{доп}$ – дополнительный фонд заработной платы, руб.;

P_n – районные надбавки, руб.

При сдельно-повременной системе оплаты труда:

$$\Phi ЗП_{нов.тар}=\Phi_{год}\cdot C_{ср.час}\cdot N_{рем},$$

где $C_{ср.час}$ – среднечасовая тарифная ставка, руб./ч:

$$C_{ср.час}=C_m+(C_b - C_m)\cdot(K_{ср} - K_m),$$

где C_b , C_m – часовая ставка большего и меньшего разряда из двух смежных, руб./ч;

K_m , $K_{ср}$ – меньший и средний тарифный коэффициент.

Средний тарифный коэффициент определяется по формуле:

$$K_{ср}=\frac{Ч_i\cdot K_i}{Ч_i},$$

где $Ч_i$ – количество рабочих соответствующего разряда, чел.;

K_i – тарифный коэффициент соответствующего разряда.

Для расчета принимаем: 1 рабочий 4 разряда.

Тогда:

$$C_{ср.час}=156 \text{ руб./ч.}$$

$$\Phi ЗП_{нов.тар} = 3374 \cdot 1566 \cdot 1 = 75\,442,64 \text{ руб.}$$

Расчет размера доплат производится по следующим направлениям:

а) доплаты за профессиональное мастерство $D_{маст}$: 5 разряд – 20%, 4 разряд – 16%, 3 разряд – 12% от $\Phi ЗП_{тар}$ соответствующего разряда.

$$D_{маст} = \frac{\sum P_{проф_i} \cdot \Phi ЗП_{тар_i}}{100},$$

$$D_{маст} = \frac{16 \cdot 75\,442,64}{100} = 12\,070,82 \text{ (руб.)}$$

б) доплаты за работу в вечернее и ночное время:

$$D_{ненорм}^{веч/ночн} = \frac{\sum Ч_{веч/ночн} \cdot C_{час} \cdot P_{веч/ночн} \cdot D_{рг} \cdot N_{рем}}{100},$$

где $Ч_{веч/ночн}$ – часы вечернего и ночного времени (с 18 до 22 часов и после 22 часов соответственно);

$P_{веч/ночн}$ – процент доплат за работу в вечернее и ночное время (20% и 30% соответственно).

$$D_{ненорм}^{веч/ночн} = \frac{4 \cdot 22,36 \cdot 20 \cdot 357 \cdot 1}{100} = 6\,386,02 \text{ (руб.)}$$

в) доплата за вредные условия труда определяется по формуле:

$$D_{вредн} = \frac{P_{вр} \cdot \Phi ЗП_{тар}}{100},$$

где $P_{вр}$ – размер доплат за вредность (8...12%).

$$D_{вредн} = \frac{8 \cdot 75\,442,64}{100} = 6\,035,41 \text{ (руб.)}$$

Общая сумма доплат составит:

$$D = D_{маст} + D_{ненорм} + D_{вр} = 12\,070,82 + 6\,386,02 + 6\,035,41 = 24\,492,25 \text{ (руб.)}$$

Размер премий составляет 30...40% от тарифной заработной платы. В нашем случае эта сумма равна $Pr = 0,40 \cdot 75\,442,64 = 30\,177,06$ (руб.).

Тогда основной фонд заработной платы рабочих составит:

$$\Phi ЗП_{осн} = 75\,442,64 + 24\,492,25 + 30\,177,06 = 130\,111,95 \text{ (руб.)}$$

Расчет дополнительного фонда оплаты труда производится по формуле:

$$\Phi ЗП_{дон} = П_{дон} \cdot \Phi ЗП_{осн}$$

где $П_{дон}$ – процент дополнительной заработной платы, который определяется по формуле:

$$П_{дон} = \frac{(ОО + ДО + Г) \cdot t_{рд}}{\Phi_{год}}$$

где $ОО$ – очередной отпуск (28 дней);

$ДО$ – дополнительный отпуск (2 дня);

$Г$ – гос. обязанности (1);

$t_{рд}$ – продолжительность рабочего дня (7 часов).

Можно принять $\Phi ЗП_{дон}$ равным 9,6% от $\Phi ЗП_{осн}$.

$$\Phi ЗП_{дон} = 0,096 \cdot 130\,111,95 = 12\,490,75 \text{ (руб.)}$$

Районные надбавки для нашего региона не предусмотрены.

Общий фонд заработной платы рабочих составит:

$$\Phi ЗП_{общ} = 130\,111,95 + 12\,490,75 = 142\,602,70 \text{ (руб.)}$$

Расчет среднемесячной заработной платы по категориям персонала определяем по формуле:

$$ЗП_{ср.мес} = \frac{\Phi ЗП_{общ}}{12 \cdot N_i}$$

– ремонтные рабочие: $ЗП_{ср.мес} = \frac{142\,602,70}{12 \cdot 1} = 11\,883,56 \approx 11\,900,00 \text{ руб.}$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.4.

Отчисления в фонды ПФР, ФОМС, ФСС составляют 30 % от общего фонда заработной платы, т.е. $О_{соц} = 0,3 \cdot 142\,602,70 = 52\,335,19 \text{ (руб.)}$.

Таблица 5.4

Численность и фонд заработной платы персонала участка диагностики систем впрыска ДВС

Категория	Кол-	Профессия и	Фонд	Среднемесячная
-----------	------	-------------	------	----------------

работающих	во, чел.	квалификация	зарплаты, руб.	зарплата, руб.
Ремонтные	1	1 автослесарей 4 разряда	142 602,70	11 900,00
ВСЕГО:	1		142 602,70	11 900,00

5.4 Расчет потребности СТО в материалах и запчастях

Расчет затрат на материалы и запасные части при производстве ТОиР ведется, исходя из норм затрат на 1000 км пробега в зависимости от марки транспортного средства.

$$Z_{mat(zч)} = \frac{NZ_{mat(zч)} \cdot Y \cdot L_2}{1000},$$

где $NZ_{mat(zч)}$ – нормы затрат на материалы (запчасти) на 1000 км пробега, руб.;

Y – удельный вес затрат на материалы (запчасти), %;

L_2 – годовой пробег автомобиля, км.

На 1 легковой автомобиль затраты на материалы и запчасти составят:

$$Z_{mat} = \frac{1,39 \cdot 0,5 \cdot 16000}{1000} = 11,12 \text{ (руб.)},$$

$$Z_{зч} = \frac{2,15 \cdot 0,5 \cdot 16000}{1000} = 17,2 \text{ (руб.)}.$$

Так как на проектируемой станции технического обслуживания ТОиР проходят 1500 легковых автомобилей, то затраты на материалы и запчасти составят:

$$Z_{mat} = 1500 \cdot 11,12 = 16\,680,00 \text{ (руб.)},$$

$$Z_{зч} = 1500 \cdot 17,20 = 25\,800,00 \text{ (руб.)}.$$

5.5 Общехозяйственные расходы по объекту проектирования

Общехозяйственные расходы включают расходы на вспомогательные материалы, расходы на текущий ремонт производственных площадей и оборудования, расходы на электроэнергию (на освещение и питание силовых установок), расходы на отопление, на воду для бытовых и прочих нужд, расходы на рационализацию и изобретательство, на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов и приспособлений, расходы

на охрану труда, технику безопасности и спецодежду, а также расходы на оплату за загрязнение окружающей среды.

При определении общехозяйственных расходов по отдельным производственным участкам, отделениям, зонам можно ограничиться расчетом только тех цеховых расходов, которые непосредственно связаны с работой проектируемого участка.

5.5.1 Стоимость вспомогательных материалов

Стоимость вспомогательных материалов определяется составляет 3...5% от стоимости основных материалов, т.е.

$$C_{вспом} = 0,04 \cdot 16\,680,00 = 667,20 \text{ (руб.)}$$

5.5.2 Расходы на текущий ремонт производственных площадей

Расходы на текущий ремонт производственных площадей определяются по формуле:

$$C_{участка}^{ТР} = \frac{C_{участка} \cdot \Delta C_{площади}}{100},$$

где $\Delta C_{площади}$ – процент затрат на текущий ремонт производственной площади (составляет 1,5...3%);

$C_{участка}$ – стоимость производственной площади, руб.;

$$C_{участка} = F_{участка} \cdot Ц_{площади},$$

здесь $F_{участка}$ – площадь участка, м² (36 м²);

$Ц_{площади}$ – стоимость 1 м² площади, руб. (принимаем 1445 руб.).

$$C_{участка} = 36 \cdot 1445 = 52\,020,00 \text{ (руб.)}$$

$$C_{участка}^{ТР} = \frac{52\,020,00 \cdot 2,0}{100} = 1\,040,40 \text{ (руб.)}$$

5.5.3 Расходы на текущий ремонт оборудования

Расходы на текущий ремонт оборудования составляют 3...7% от общей стоимости оборудования, т.е. $C_{оборуд}^{ТР} = 0,03 \cdot 279\,794,00 = 8\,393,82 \text{ (руб.)}$.

5.5.4 Амортизация производственных площадей

Затраты на амортизацию производственных площадей составляют 3% от стоимости самой площади. Для участка диагностики и ремонта систем впрыска ДВС эти затраты составят $C_{участка}^{аморт} = 0,03 \cdot 52\,020,00 = 1\,560,60$ (руб.).

5.5.5 Амортизация оборудования

Затраты на амортизацию оборудования составляют 12% от общей стоимости оборудования. Для проектируемого участка амортизация оборудования составляет $C_{оборуд}^{аморт} = 0,12 \cdot 279\,794,00 = 33\,575,28$ (руб.).

Результаты расчетов затрат на амортизацию оборудования представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Амортизация оборудования, ценного инструмента и инвентаря

Наименование оборудования	Марка, модель	Балансовая стоимость, руб.	Сумма амортизации, руб.
Установка для вытяжки отработавших газов	ДУК	27 841,00	3 340,92
Диагностический центр	VISA КОМПАКТ	170 640,00	20 476,80
Установка для тестирования и УЗ очистки форсунок	СПРУТ-ФОРСАЖ	49 129,00	5 895,48
Газоанализатор	ИНФРАКАР М-1.01	32 184,00	3 862,08
ИТОГО:	–	279 794,00	33 575,28

5.5.6 Расходы на электроэнергию, тепло и воду

Расходы на освещение определяются по формуле:

$$C_{осв}^{эл} = \frac{H_{осв} \cdot F_{участка} \cdot T \cdot Ц_{осв}}{1000},$$

где $H_{осв}$ – норма расхода электроэнергии на освещение 1 м² площади (принимаем равной 25 Вт);

T – число часов использования электронагрузки в год: для 1 смены – 800 час., для 2 смен – 2000 час., для 3 смен – 3500 час.

$Ц_{осв}$ – стоимость 1 кВт·ч (принимаем 3,27 руб.).

$$C_{осв}^{эл} = \frac{25 \cdot 36 \cdot 1400 \cdot 1,27}{1000} = 1\ 600,20 \text{ (руб.)}.$$

Затраты на силовую электроэнергию определяются по формуле:

$$C_{сил}^{эл} = \frac{\sum N_{уст} \cdot T \cdot K_{заг} \cdot K_{спр} \cdot Ц_{сил}}{K_{нс} \cdot \eta},$$

где $N_{уст}$ – установленная мощность всего оборудования, кВт·ч (12 кВт·ч);

$K_{заг}$ – коэффициент загрузки оборудования (0,4...0,6);

$K_{спр}$ – коэффициент спроса (0,3...0,5);

$K_{нс}$ – коэффициент потерь в сети (0,95);

η – коэффициент полезного действия (0,85...0,9);

$Ц_{сил}$ – стоимость 1 кВт·ч силовой электроэнергии (1,27 руб.)

$$C_{сил}^{эл} = \frac{12 \cdot 1400 \cdot 0,5 \cdot 0,4 \cdot 1,27}{0,95 \cdot 0,9} = 4\ 990,88 \text{ (руб.)}.$$

Расходы на отопление определяются по формуле:

$$C_{отопл} = F_{участка} \cdot h_{участка} \cdot Ц_{отопл},$$

где $h_{участка}$ – высота помещения, м (6 м);

$Ц_{отопл}$ – стоимость отопления 1 м³ помещения, руб. (22,47 руб.).

$$C_{отопл} = 36 \cdot 6 \cdot 22,47 = 4\ 853,52 \text{ (руб.)}.$$

Расходы на воду для бытовых и прочих нужд рассчитываются по формуле:

$$C_{в} = \frac{(H_{в}^{быт} \cdot R_{уч}^{рем.и\ вспом.\ раб.} + H_{в}^{пл} \cdot F_{участка}) \cdot K_{пр} \cdot D_{рг} \cdot Ц_{в}}{1000},$$

где $H_{в}^{быт}$ – норма расхода воды на бытовые нужды на 1 человека в день (принимаем 40 л);

$R_{уч}^{рем.и\ вспом.\ раб.}$ – численность ремонтных и вспомогательных рабочих на участке проектирования (1 человек);

$H_{в}^{пл}$ – норма расхода воды на 1 м² площади в день (принимаем 1,5 л);

$K_{пр}$ – коэффициент расхода воды на прочие нужды (равен 1,2);

$Ц_{в}$ – стоимость 1 м³ воды (принимаем 15,40 руб.).

$$C_{в} = \frac{(40 \cdot 1 + 1,5 \cdot 36) \cdot 1,2 \cdot 357 \cdot 15,40}{1000} = 620,15 \text{ (руб.)}.$$

5.5.7 Расходы на рационализацию и изобретательство

На одного рабочего расходы на рационализацию и изобретательство составляют 100 рублей в год. Таким образом, для проектируемого участка диагностики и ремонта систем впрыска ДВС, где работает 1 человек, данные расходы составят $C_{рац}=100$ рублей.

5.5.8 Расходы на содержание, ремонт и возобновление МБИН

На одного рабочего данные расходы составляют 150 рублей в год. Так для проектируемого участка $C_{МБИН}=150$ рублей.

5.5.9 Расходы на охрану труда, технику безопасности и спецодежду

В год на одного человека по нормативам приходится 400 рублей, которые затрачиваются на охрану труда, технику безопасности и спецодежду. Для проектируемого участка диагностики и ремонта систем впрыска ДВС $C_{охр.труда}=400$ рублей.

5.5.10 Плата за загрязнение окружающей среды

Расходы на оплату за загрязнение окружающей среды определяются по формуле:

$$C_{загр.OC} = N_{СТО} \cdot P_{уч} \cdot \Delta C_{загр.OC},$$

где $P_{уч}$ – процент трудозатрат на объект проектирования (на ремонт системы питания приходится 2% трудозатрат);

$\Delta C_{загр.OC}$ – размер оплаты за загрязнение окружающей среды в расчете на 1 автомобиль в год (принимаем 325,20 руб.).

$$C_{загр.OC} = 1500 \cdot 0,02 \cdot 325,20 = 9\ 756,00 \text{ (руб.)}.$$

Сумма общехозяйственных расходов определяется как сумма всех произведенных расходов, расчет которых представлен выше. Результаты расчета сведены в таблицу 5.6.

Таблица 5.6

Смета общехозяйственных расходов

№ п/п	Наименование статей расходов	Сумма, руб.
1.	Стоимость вспомогательных материалов	667,20
2.	Текущий ремонт производственных площадей	1 040,40
3.	Текущий ремонт оборудования	8 393,82
4.	Амортизация производственных площадей	1 560,60
5.	Расходы на электроэнергию: освещение питание силовых установок	1 600,20 4 990,88
6.	Расходы на отопление	4 853,52
7.	Расходы на рационализацию и изобретательство	100,00
8.	Содержание и ремонт МБИИ	150,00
9.	Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	400,00
10.	Вода для бытовых и прочих нужд	620,15
11.	Загрязнение окружающей среды	9 756,00
	ИТОГО:	118 687,65

Таблица 5.7

Общая смета расходов и калькуляция себестоимости

№ п/п	Наименование статей расходов	Сумма, руб.
1.	Общий фонд заработной платы	142 602,70
2.	Отчисления на социальные нужды	52 335,19
3.	Затраты на материалы	16 680,00
4.	Затраты на запасные части	25 800,00
5.	Общехозяйственные расходы	118 687,65
	ИТОГО:	356 105,54

5.6 Показатели экономической эффективности проектируемого участка

5.6.1 Расчет объема реализации услуг населению

Стоимость услуг, реализуемых СТО населению, определяется по формуле:

$$O_{реал} = T_{СТО} \cdot C_{1час},$$

где $T_{СТО}$ – общая трудоемкость СТО (44 987 чел·ч);

$C_{1час}$ – стоимость 1 часа услуг СТО, руб.

$$C_{1\text{час}} = C_{1\text{час.баз.}} \cdot K_{\text{возраст}} \cdot K_{\text{регион}} \cdot K_{\text{срочн.}}$$

где $K_{\text{возраст}}$ – коэффициент возраста ТС (от 5 до 8 лет – 10%, свыше 8 лет – 20%);

$K_{\text{регион}}$ – региональный коэффициент (принимается равным 1);

$K_{\text{срочн.}}$ – надбавка за срочность (составляет 25%);

$C_{1\text{час.баз.}}$ – базовая ставка 1 часа услуг, руб.

$$C_{1\text{час.баз.}} = \frac{Z_{\text{общ.}}}{T_{\text{уч}}},$$

где $Z_{\text{общ.}}$ – общие затраты, руб.;

$T_{\text{уч}}$ – объем работ на проектируемом участке, чел.ч.

$$C_{1\text{час.баз.}} = \frac{356\,105,54}{0,01 \cdot 44\,987,00} = 695,79 \approx 700 \text{ (руб.)}.$$

$$C_{1\text{час}} = 700 \cdot 1,1 \cdot 1,25 = 962,5 \text{ (руб.)}.$$

Принимаем 1000 руб.

$$O_{\text{реал}} = 0,02 \cdot 44\,987,00 \cdot 550 = 494\,857,00 \text{ (руб.)}.$$

5.6.2 Общая прибыль

Общая прибыль определяется по формуле:

$$P_{\text{общ.}} = O_{\text{реал}} - Z_{\text{общ.}}$$

$$P_{\text{общ.}} = 494\,857,00 - 356\,105,54 = 138\,751,46 \text{ (руб.)}.$$

5.6.3 Расчетная прибыль

Расчетная прибыль определяется по формуле:

$$P_{\text{расч.}} = P_{\text{общ.}} - H_{\text{приб.}} - H_{\text{имущ.}}$$

где $H_{\text{приб.}}$ – налог на прибыль (составляет 20...24% от общей прибыли);

$H_{\text{имущ.}}$ – налог на имущество (составляет 1,0...2,2% от стоимости имущества).

$$P_{\text{расч.}} = 138\,751,46 - (0,2 \cdot 138\,751,46) - (0,02 \cdot 352\,685,00) = 103\,947,47 \text{ (руб.)}.$$

5.6.4 Годовая экономическая эффективность

Годовая экономическая эффективность проектируемого участка будет определяться как

$$Э_{\text{год}} = P_{\text{расч.}} - E_n \cdot KB,$$

где E_n – коэффициент эффективности капитальных вложений;

KB – сумма капитальных вложений, руб.

$$\mathcal{E}_{год} = 103\,947,47 - 0,15 \cdot 523\,944,00 = 25\,355,87 \text{ (руб.)}.$$

5.6.5 Срок окупаемости

Проектируемый участок окупится через время, которое определяется по формуле:

$$T_{окуп} = \frac{KB}{P_{расч}}.$$

$$T_{окуп} = \frac{523\,944}{103\,947,47} = 5,04 \text{ года}.$$

Все технико-экономические показатели представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8

Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя и единица измерения	Численное значение показателя
1.	Количество рабочих постов, ед.	10
2.	Число обслуживаемых автомобилей, ед.	1500
3.	Количество заездов автомобилей на СТО в год, раз	3
4.	Площадь проектируемого участка, м ²	36
5.	Трудоемкость СТО, чел·ч	44 987
6.	Трудоемкость по участку, чел·ч	2 249,35
7.	Общая численность персонала, чел.	29
8.	Численность персонала на участке, чел.	1
9.	Стоимость основных фондов по участку, руб.	523 944,00
10.	Стоимость услуг, реализуемых на участке, руб.	494 857,00
11.	Капитальные вложения, руб.	356 105,54
12.	Общая прибыль, руб.	138 751,46
13.	Расчетная прибыль, руб.	103 947,47
14.	Годовая экономическая эффективность, руб.	25 355,87
15.	Срок окупаемости, лет	5,04

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе произведен расчет затрат на реализацию плана по организации автомобильного комплекса, применяющегося при ремонте и техническом обслуживании автомобилей (СТО), а также используемого при диагностике системы питания инжекторных двигателей легковых автомобилей (участок диагностики и ремонта систем впрыска ДВС) с разработкой установки для проверки работоспособности электробензонасосов.

Также был произведен расчет численности рабочих и фонда их заработной платы, затраты на строительство зданий, приобретение необходимого оборудования и инвентаря, технику безопасности и т.д.

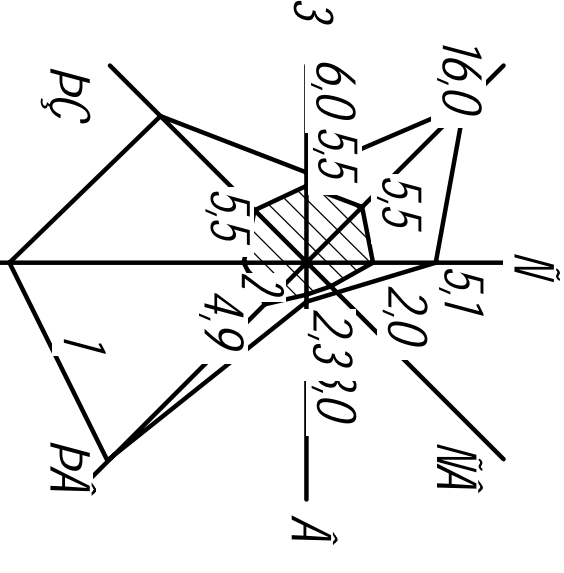
В выпускной квалификационной работе также учтены требования по охране окружающей среды, произведены необходимые расчеты и предложены мероприятия, направленные на снижения уровня загрязнения окружающей среды при работе станции технического обслуживания автомобилей.

Согласно произведенным расчетам, срок окупаемости проекта составит 5,04 года, что вполне допустимо и оправдано.

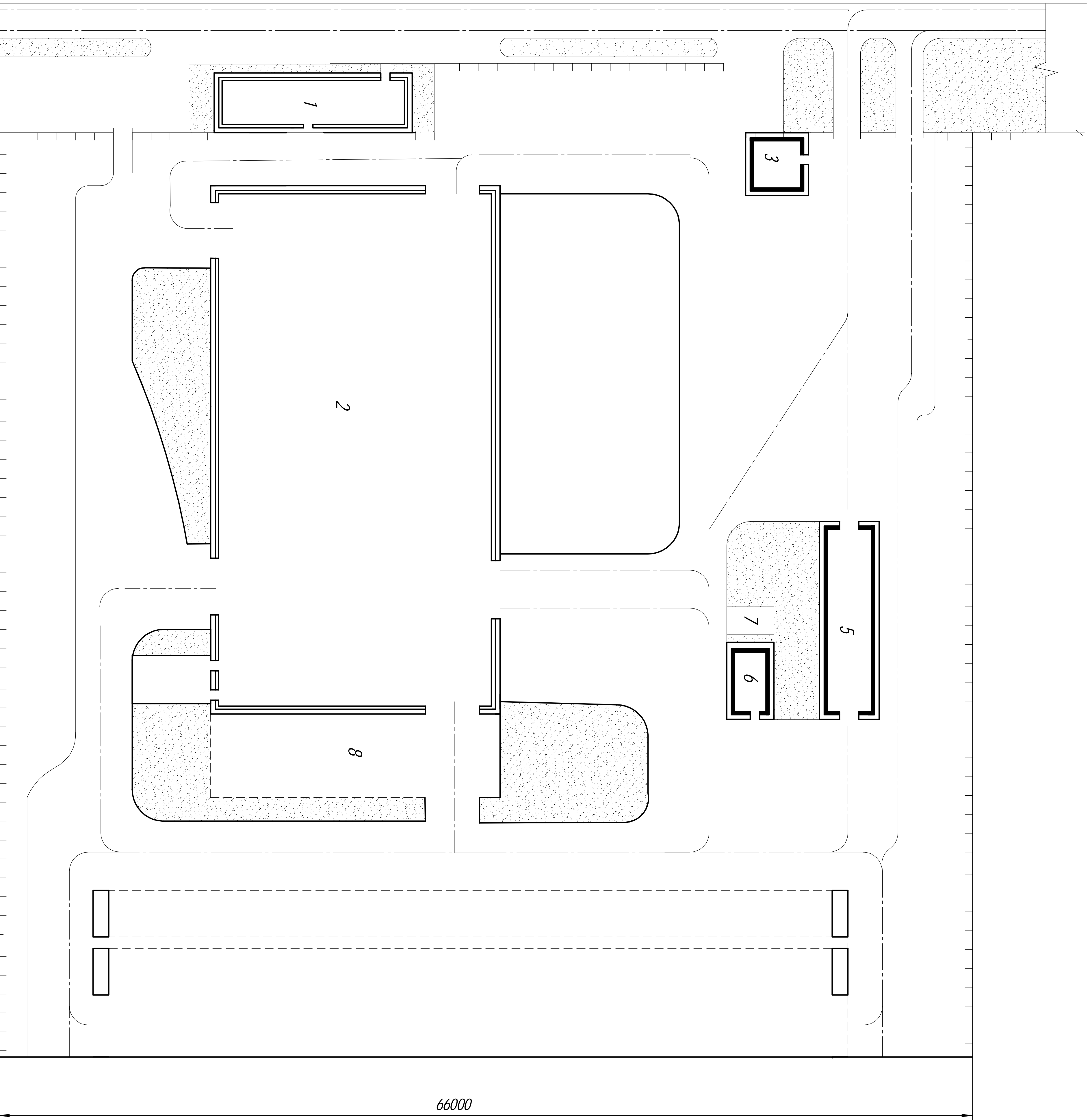
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лянденбургский В.В. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов: Учебное пособие. Пенза: РИО, 2015. – 232с.
2. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. Пособие для студ. техн. спец. вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 496 с.
3. Невский С.А. Табель гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности / С.А. Невский, В.Н. Назаров, М.Е. Егоров, А.Н. Ременцов, А.В. Кожухарь. – М.: ЦЕНТРОРГТРУДАТОТРАНС, 2000. – 93 с.
4. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие / Э.Р. Домке, В.В. Лянденбургский, А.И. Влазнев. – Пенза: ПГАСА, 2001. – 127с.
5. Ларюшин А.М., Лянденбургский В.В. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобиля. Учебное пособие/ Под общ. Ред. А.М. Ларюшина. – Пенза: РИО, 2002. – 140с.
6. Попржедзинский А.М., Харазов А.М., Карцев В.Г. и др. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта автомобилей. М.: - Транспорт, 1988. – 176 с.
7. Детали машин и основы конструирования / Под ред. М.Н. Ерохина. – М.: «КолоС», 2004. – 462 С.: ил.
8. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя (в 3-х томах).– М.: Машиностроение, 1978.
9. Белов С.В. Охрана окружающей среды: Учебник для технических специальностей ВУЗов, 5-е изд., испр. и доп.–М.: Высшая школа, 2007.–340 с.

10. Васильев В.И. Основы проектирования технологического оборудования автотранспортных предприятий и текущего ремонта автомобилей: Учебное пособие.–Курган: Курганский машиностроительный институт, 1992.–82 с.
11. Говорущенко Н.Я. Диагностика технического состояния автомобилей.–М.: Транспорт, 1970.–256 с.
12. Луканин В.П., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология.–М.: Высшая школа, 2001.–296 с.
13. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие.–Махачкала.: МФ МАДИ, 2002.–238 с.
14. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для ВУЗов.–М.: Высшая школа, 1982.–272 с., ил.
15. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для студентов автомобильных ВУЗов, 3-е изд., перераб. и доп.–М.: Транспорт, 1985.–351 с.
16. Харазов А.М., Кривенко Е.И. Диагностирование легковых автомобилей на станциях технического обслуживания: Учебник для ВУЗов.–М.: Высшая школа, 1982.–272 с.
17. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.–М.: Транспорт, 1986.–72 с.
18. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1988 – 78 с.
19. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий для автомобильного транспорта. ОНТП – 01-91. – М.:
20. Спичкин Г. В. Практикум по диагностированию автомобилей/ Спичкин Г. В., Третьяков А. М. - М.: Высш. шк., 1986.
21. Диагностическое оборудование для легковых и грузовых центров
22. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.barclay.ru>, свободный. Загл. с экрана.



1 - iiraortāraa aadāa i'r doī aai, %
 2 - nāaiyyi' neomoi aadāa 1/n



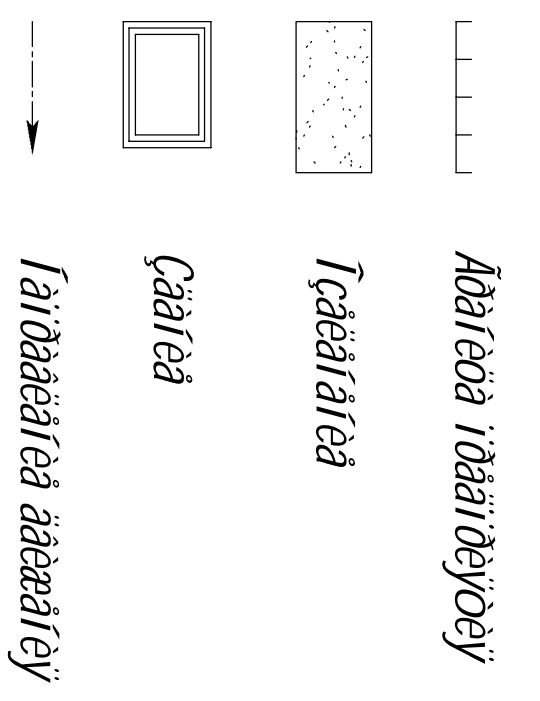
Yeni eēāōēy cāāraē ē nīṭōāāraēē

1	faei aīṭāāraēā cāāraē ē nīṭōāāraēē	Āā. eēl.	Čīa-āraēā
1	Āāi ēiraōōōōēāī uē ēriōiā	1.2	4415
2	īānēcāīnōāāī rī uē ēriōiā	1.2	540
3	ēriōiēūr-iōīrīōnēirē iōrēō	%	0.6
4	nōyyīā āāōīṭāēēāē	%	0.23
5	īāēā āēy āāōīṭāēēāē		
6	ī-ēnōlīā nīṭōāāraēēy		
7	āōyyānōnōraēā		
8	īēī uāāēā āēy āānēōōāraēēy ēriōiā		

ī rēācāōāēē āāī āāēūrīāī iēārā

1	faei aīṭāāraēā i rēācāōāēē	Āā. eēl.	Čīa-āraēā
1	faūy' rē uāū' ā rābāāāī rēē	1.2	4415
2	īēī uāū nīnīaī rāī ēriōiā	1.2	540
3	ēyyōōēōāīō cānōiō rēēē	%	0.6
4	ēyyōōēōāīō rēāāī rā rēy āāōōōōīōēē	%	0.23

Onēārī uā rācīrā-ā rēy

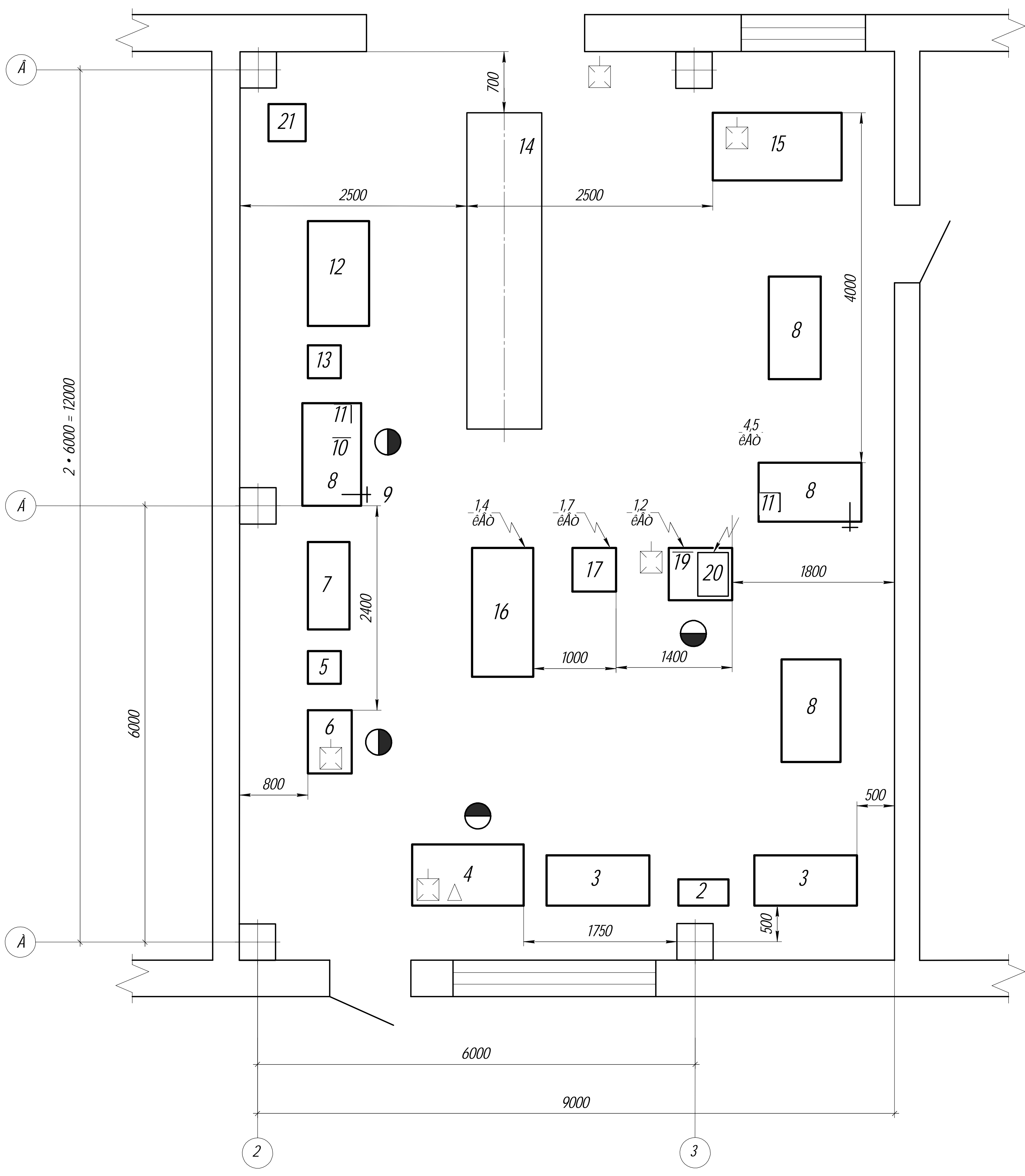


65000

66000

ĀĒD 20.51.02 ĀI			Ēōō.	ī	nāmē	ī	ānōōāī
ĒRĒĀ	1	āīōī	ī	rāī	ā	āōō	
Rēōā	0	0	0	0	0	0	1200
īōīā	ē	ā	ā	ā	ā	ā	
ōēī rōl	č	ā	ā	ā	ā	ā	8
ī	ī	ī	ī	ī	ī	ī	1400
ī	ī	ī	ī	ī	ī	ī	06-09-332
ī	ī	ī	ī	ī	ī	ī	āi V01 E-41
ōōā	ī	ī	ī	ī	ī	ī	ōīōāō - āī

1 : 25

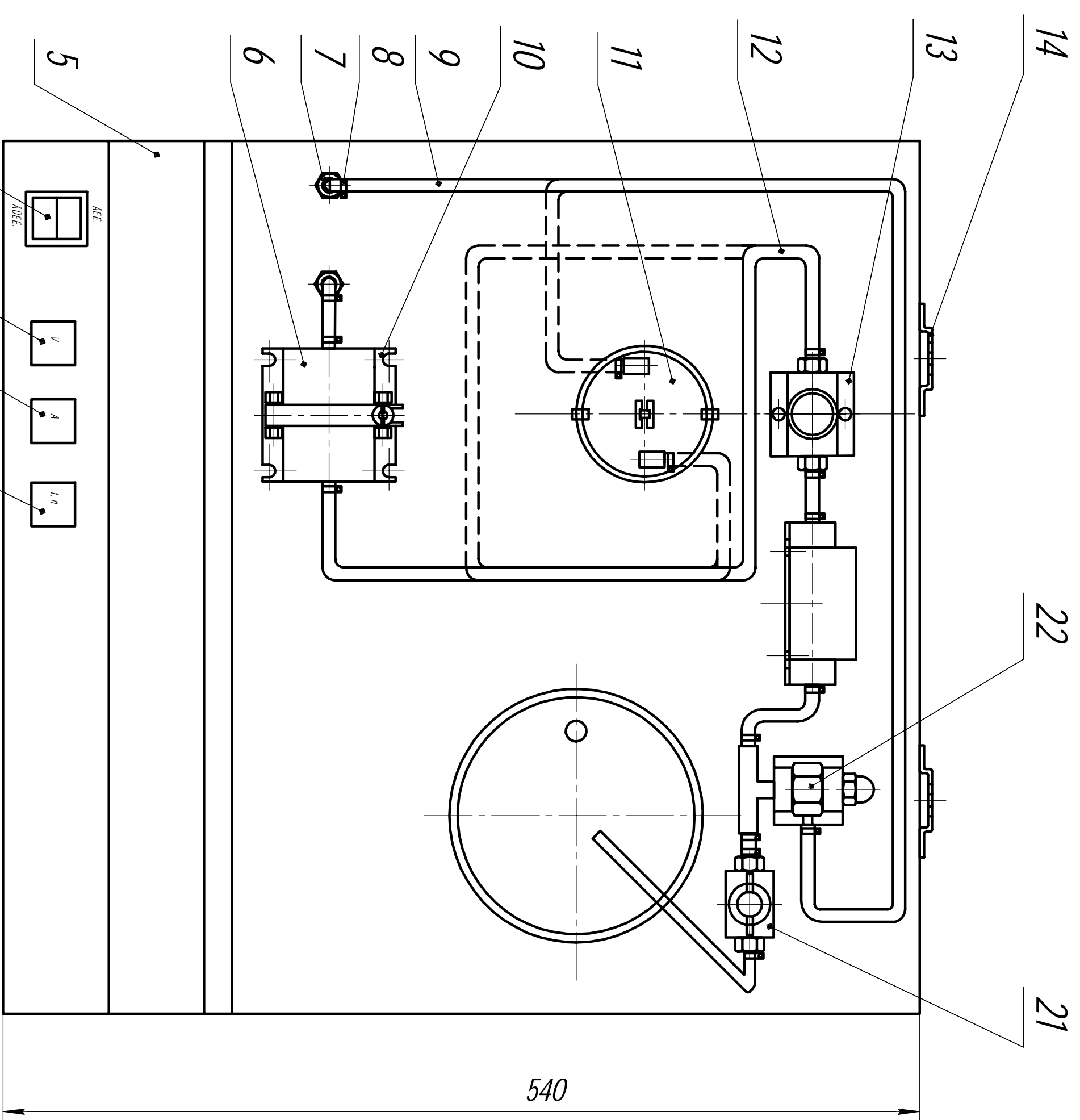
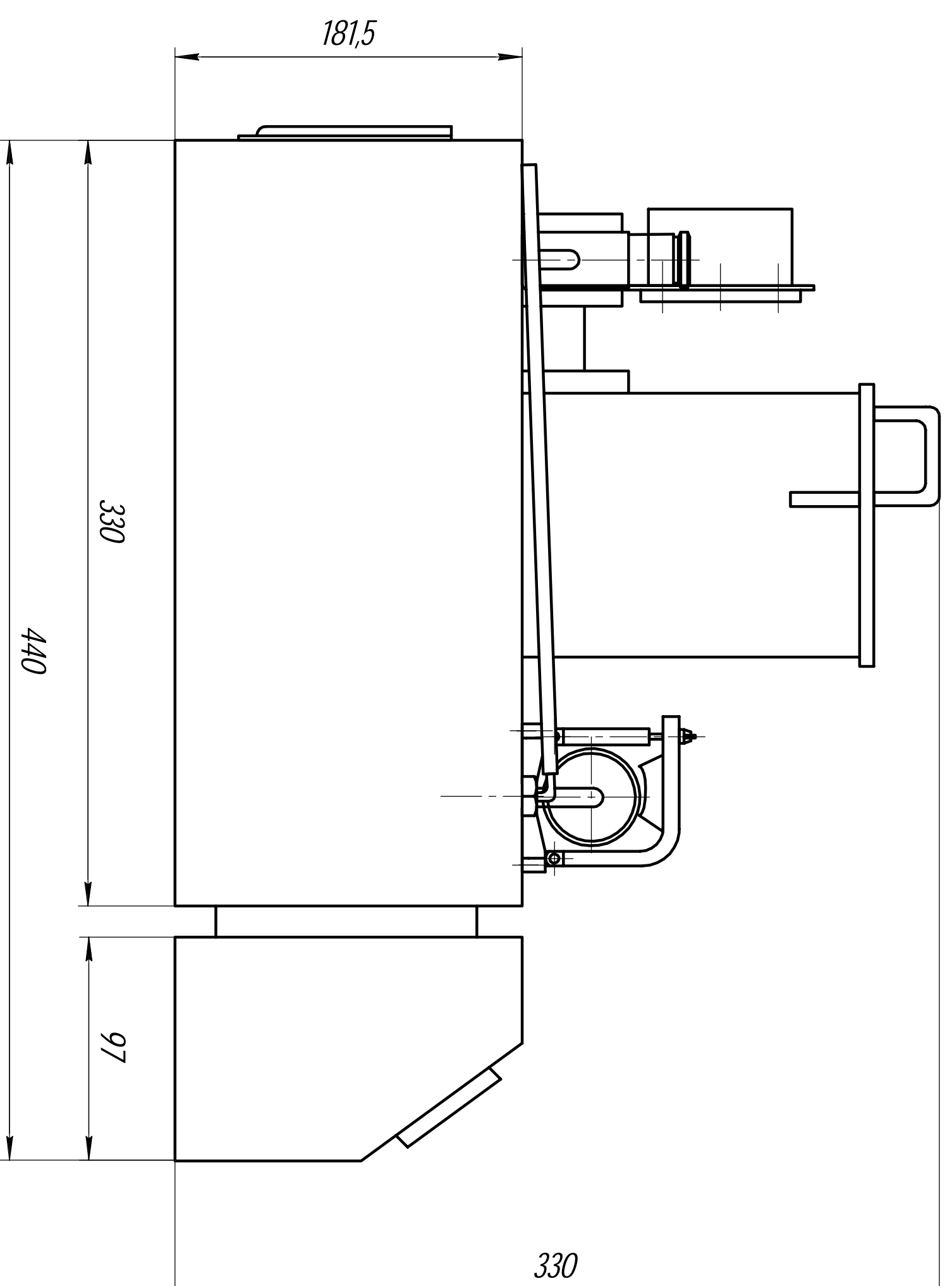
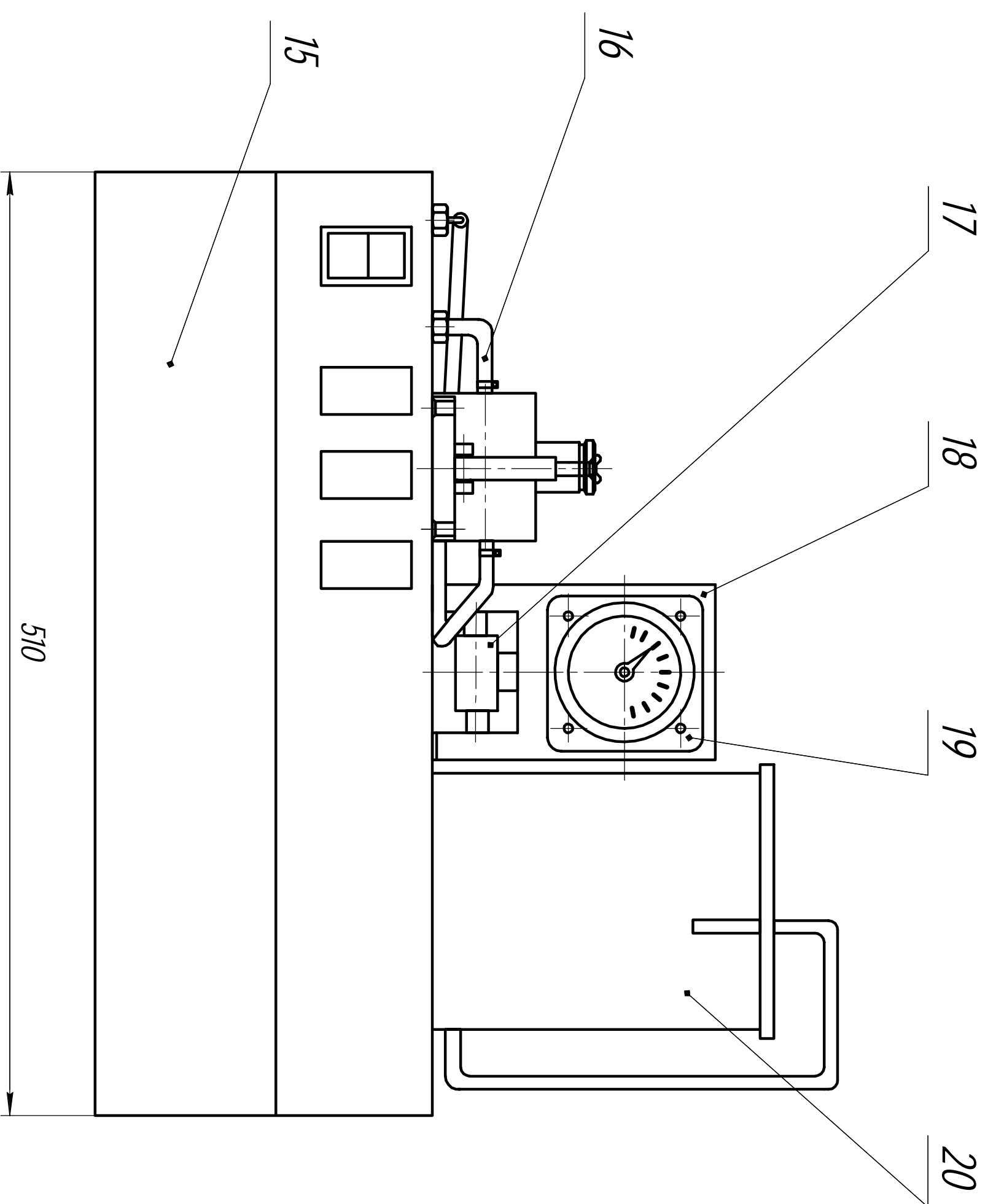


Οñēîáíüâ îáîçîá÷áíëÿ

- △ - ìîððááèðáëü ñæàðîîáîî áîçáóðâ;
- ◻ - ìáñðîíüè ááíðèëÿòèîíüè ìðñîñ;
- - ðááîî÷è;
- ↘ - ìîááîä ÿèáèððè÷áñððá.

ΕΡΓ. ΤΙΤΛΟΣ: Τίτλος Έργου
 ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: Ονοματεπώνυμο
 ΗΜΕΡΑ: Ημερομηνία

				ΑΕΔ 20.51.02.02.05		
Επ. Έργο	Τίτλος Έργου	Μελετητής	Κλίμακας	Εκδ.	Τάξη	Προσκάδ.
Βαθμολογία	Ονοματεπώνυμο	Εταιρεία		0		1:25
Έπιπέδο	Κατάσταση	Προβλεπόμενη		Έκδοση	3	Επιμέτρηση
Όσο	Διατήρηση					8
				ΤΑΧΥΔΕΛΤΑ ΤΑΧΥΔΕΛΤΑ 06-09-332 από ΥΠΕ Ε-41		
				ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΤ		



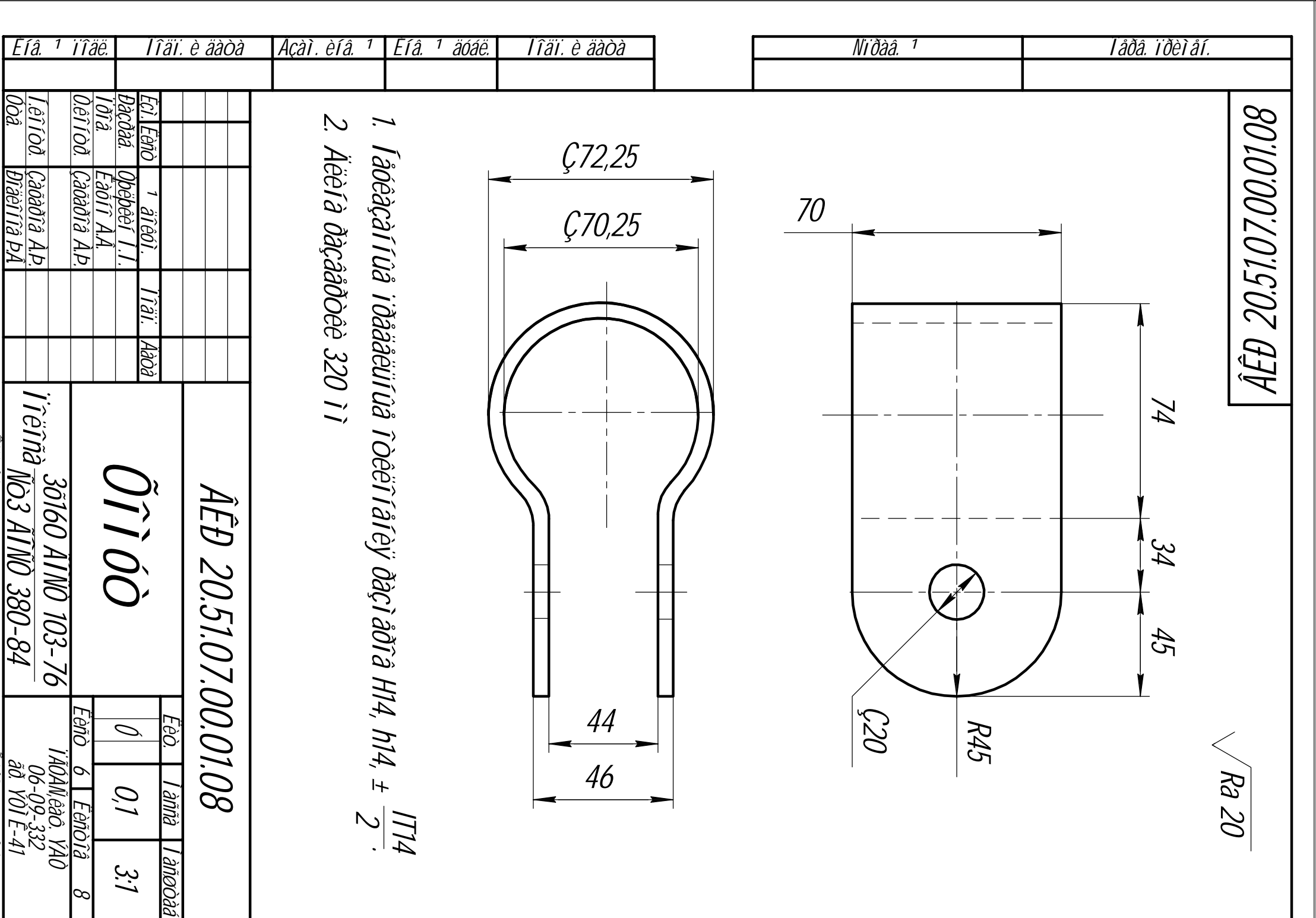
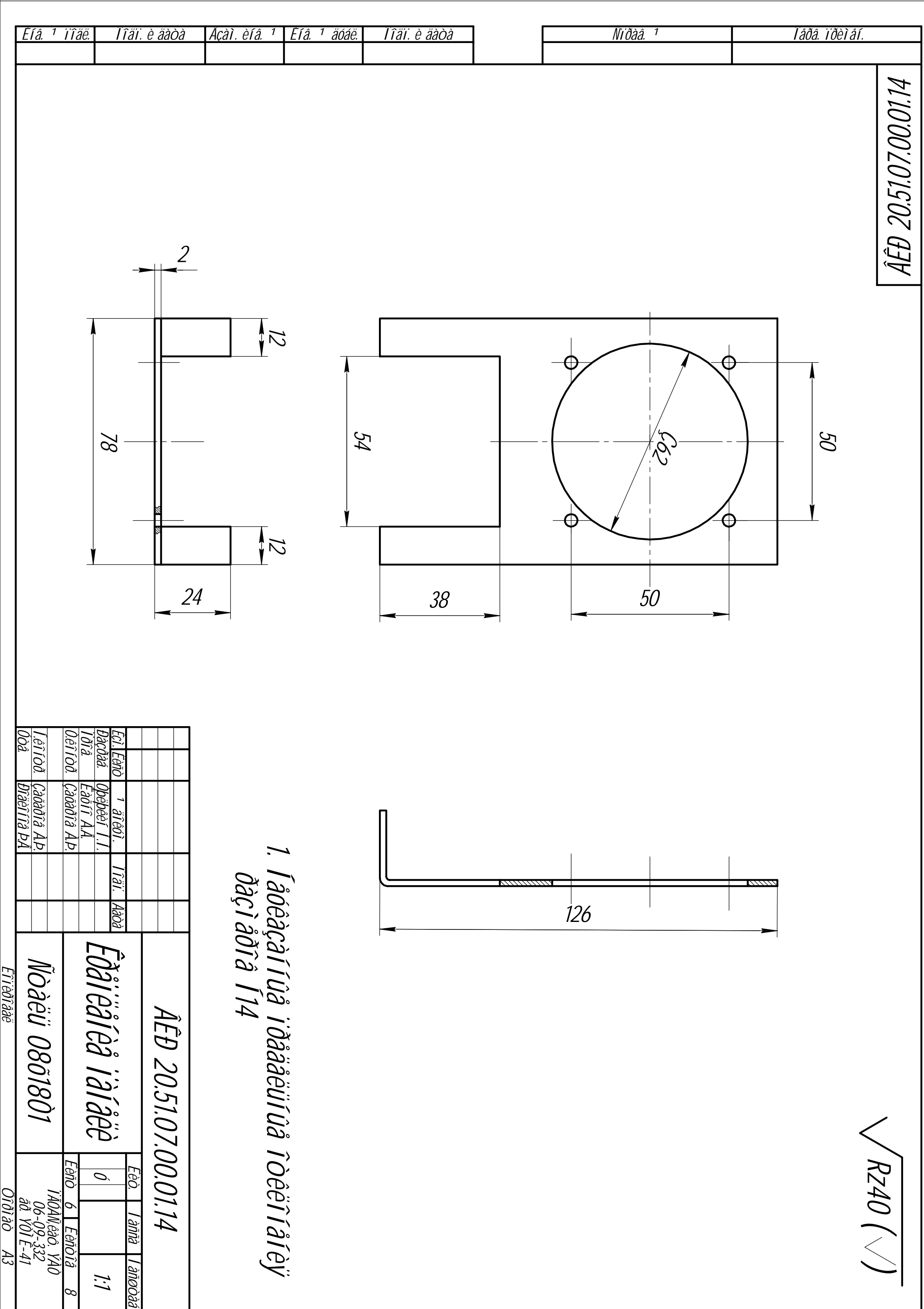
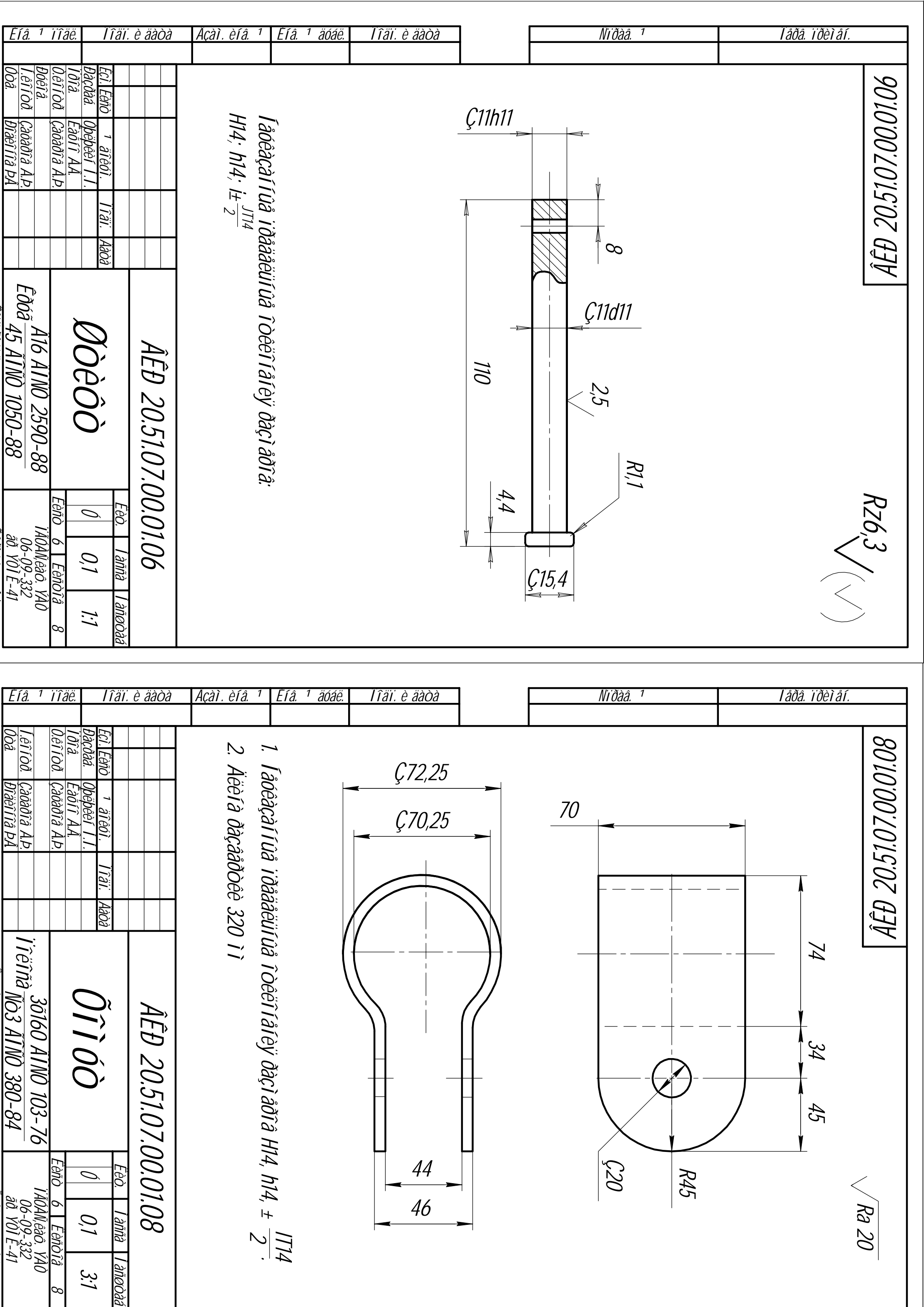
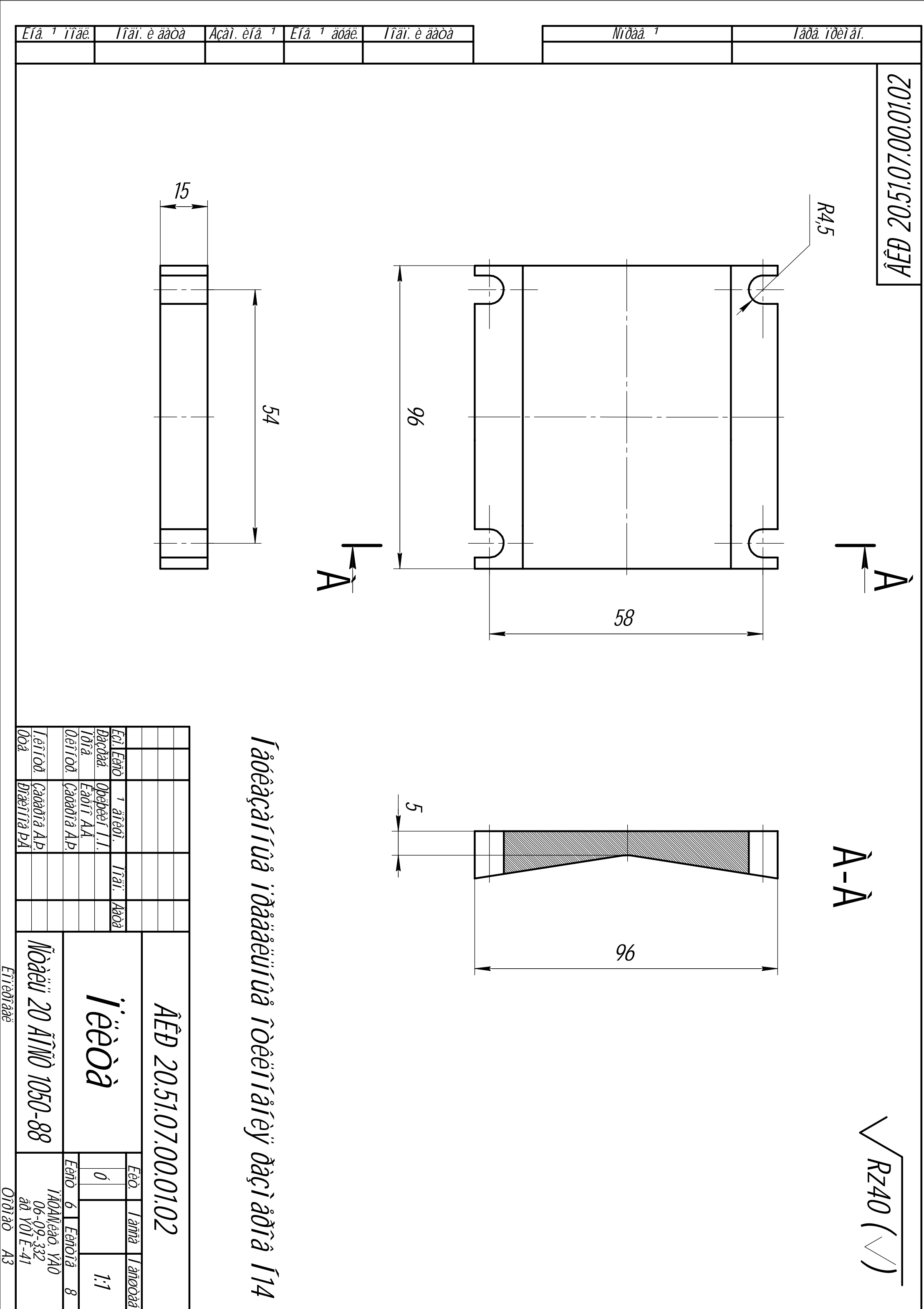
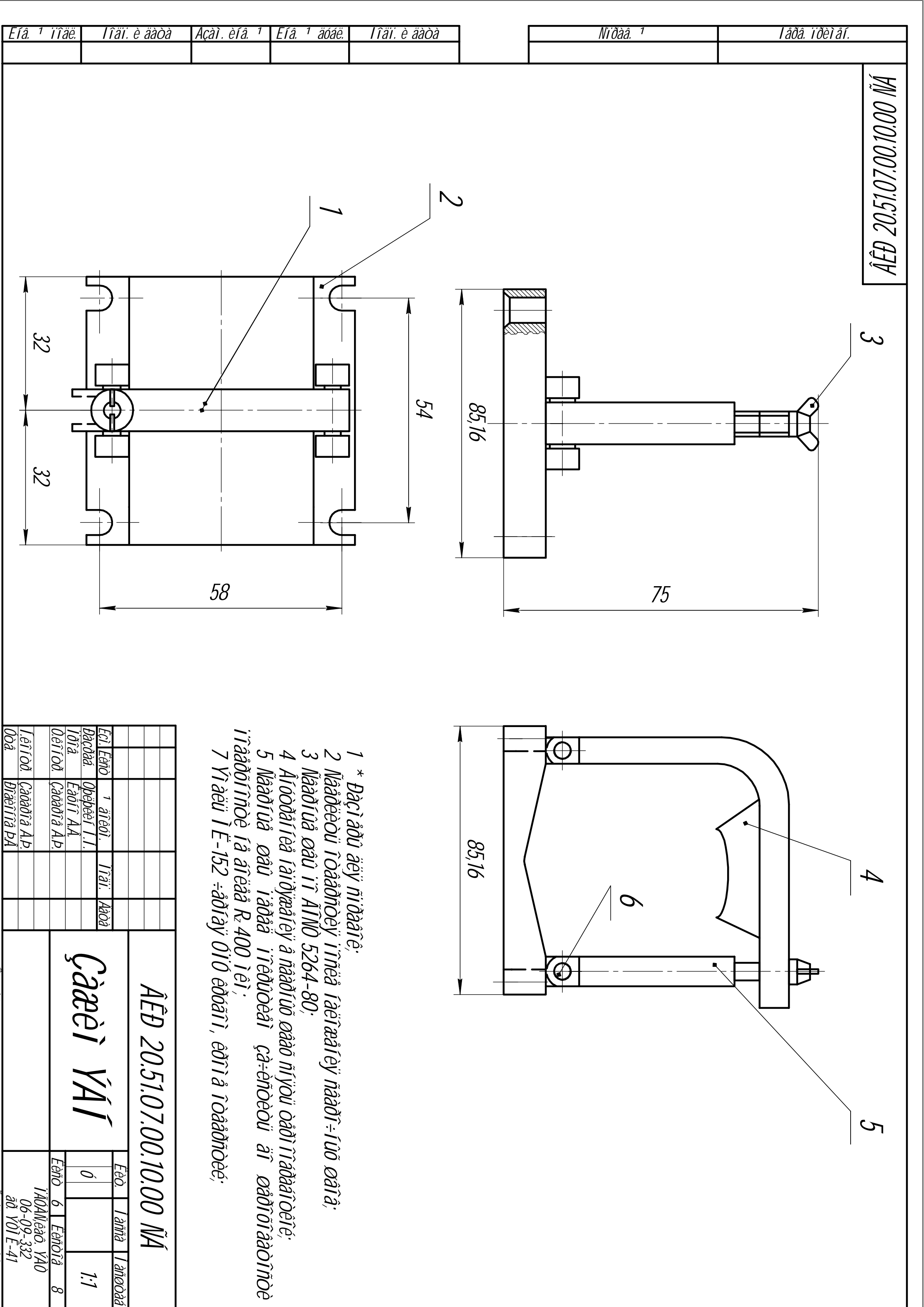
Չափ-ընթաց օժանոթները

1. Դաշնի ձեւն ու 19,8 Է.
2. Այն յիմնադրվում է խողովակի միջոցով:
 - ա) օժանոթի միջոցով:
 - բ) ճիւղի միջոցով:
3. Էներգիայի չափումը օժանոթի միջոցով:
 - ա) ինքնուրույն չափումը: 7 Ա
 - բ) չափումը ինքնուրույն չափման սարքով: 12 Ա

Չափ-ընթաց օժանոթի չափերը:

1. Ա ձեւն ու չափերը օժանոթի չափերի ԱԷ-92.
2. Արտադրողի չափերը օժանոթի չափերի ԱԷ-92.
3. Ինքնուրույն չափումը օժանոթի միջոցով:
 - ա) ինքնուրույն չափումը: 7 Ա
 - բ) չափումը ինքնուրույն չափման սարքով: 12 Ա
4. Ինքնուրույն չափումը օժանոթի միջոցով:
 - ա) ինքնուրույն չափումը: 7 Ա
 - բ) չափումը ինքնուրույն չափման սարքով: 12 Ա

Բնութագրիչ	Պարամետր	Մասնագրիչ	Մասնագրիչի համար
Բնութագրիչ	Պարամետր	Մասնագրիչ	Մասնագրիչի համար
Բնութագրիչ	Պարամետր	Մասնագրիչ	Մասնագրիչի համար
Բնութագրիչ	Պարամետր	Մասնագրիչ	Մասնագրիչի համար
Բնութագրիչ	Պարամետր	Մասնագրիչ	Մասնագրիչի համար
Բնութագրիչ	Պարամետր	Մասնագրիչ	Մասնագրիչի համար



Дадиҕейдэ: аһеау' еадда
ҕа аһиҕейдэ дааһиһоөөе уеаөодіаісіҕаһиҕа даадаөаеу' АҔС
Еһиҕейдэу: дааһиһо 3-дй даҕудай; Дооайай еһиу: 0,74 ÷дө÷.

№ поз	Наименование операции	Количество точек обслуживания	Инструмент, Оборудование	Трудоемкость, чел-ч	Технические условия
1.	Убедиться в том, что количество топлива в норме. Сбросить давление в системе подачи топлива. Выключить зажигание. Присоединить манометр к штуцеру для контроля давления топлива, расположенному на конце топливной рамы.	3	Автомобиль, измерительное оборудование	0,04	Включить электробензонасос на 10 с. В течение этих 10 с давление топлива должно быть в пределах 284-325 кПа.
2.	Проконтролировать на слух работу электробензонасоса	1	Автомобиль	0,02	
3.	Проверить следующие: – сочленение колодки жгута электробензонасоса; – цель электробензонасоса на обрыв между колодкой электробензонасоса и реле его включения.	3	Электробензонасос	0,04	Если указанное в норме – отсоединить колодку жгута от электробензонасоса и подключить его к источнику питания и массе.
4.	Заменить контроллер	1	Электробензонасос	0,04	Если электробензонасос работает
5.	Провести диагностику электробензонасоса Проверить следующие: – герметичность, наличие ослобших соединений; – топливный фильтр на загрязнение; – фильтр электробензонасоса на загрязнение.	3	Стенд диагностики, электробензонасос	0,2	Если все указанное в норме – заменить электробензонасос
6.	Снять перемычку с предохранителем, чтобы обесточить систему топливоработы.	1	Стенд диагностики электробензонасос	0,02	Сбросить давление в системе.
7.	Отсоединить резиновый шланг сливного топливоработы от стальной трубки, ведущей к топливному баку. Отступить резиновый шланг сливного топливоработы в ёмкость для дёзинжа.	2	Стенд диагностики электробензонасос	0,04	
8.	Запитать систему топливоработы подачей напряжения питания на контакт «б» колодки диагностики. Проконтролировать давление по манометру.	2	Стенд диагностики	0,01	
9.	Определить место ограничения прохода дёзинжа по сливному топливоработу и устранить препятствие	1	Стенд диагностики электробензонасос	0,03	Заменить регулятор давления
10.	Проверить следующие: – герметичность, наличие ослобших соединений; – топливный фильтр на загрязнение; – фильтр электробензонасоса на загрязнение.	3	Стенд диагностики электробензонасос	0,2	Если все указанное в норме – заменить электробензонасос.
11.	Установить на автомобиль новый электробензонасос	1	Автомобиль	0,1	

АҔС 20.51.05

Өдөтүөтүгү аһиу	ҕа	Дөдө	Өдөтүөтүгү аһиу	ҕа	Дөдө
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу
Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу	Өдөтүөтүгү аһиу

1 i/i'	<p>Íàèì áíîááíèà ìîèàçàòàèÿ è ääèíèöà èçì äðáíèÿ</p>	<p>×èñëáíîá çíà÷áíèà ìîèàçàòàèÿ</p>
1	<p>Èîèè÷àñòáí ðááí÷èò ìîîîá, ää.</p>	10
2	<p>×èñëì îáñèóæáááí ùò äàòîîîîáèèáé, ää.</p>	1500
3	<p>Èîèè÷àñòáí çàççáíà äàòîîîîáèèáé íà ÑÒÎ à áíà, ðàç</p>	3
4	<p>Ìèììááü ìðèàèòèðáí íáí ò÷àñòèà, ì 2</p>	36
5	<p>Òðááíáì èíñòü ÑÒÎ, ÷äè÷</p>	44 987
6	<p>Òðááíáì èíñòü ìî ò÷àñòèó, ÷äè÷</p>	2 250
7	<p>Ìáììáÿ ÷èñëáíîîñòü ìäðñííáèà, ÷äè.</p>	29
8	<p>×èñëáíîîñòü ìäðñííáèà íà ò÷àñòèà, ÷äè.</p>	1
9	<p>Ñòîèìîñòü ìñííáíìó òîíáíà ìî ò÷àñòèó, ððá.</p>	523 944,00
10	<p>Ñòîèìîñòü òñèóá, íèàçóáááí ùò íà ò÷àñòèà, ððá.</p>	494 857,00
11	<p>Èàìèòàèüìá àèìæáíèÿ, ððá.</p>	356 105,54
12	<p>Ìáììáÿ ìðèáìèü, ððá.</p>	138 751,46
13	<p>Áíáíááÿ ÿèìîîèè÷àñòèàíîñòü, ððá.</p>	25 355,87
14	<p>Ñòîè íèòîááíîèè, èáò</p>	5,04

Èíà' ííàè	Ìíàì' è áàòà	Àçàì' èíà' í	Èíà' áàè	Ìíàì' è áàòà	Ñòáá' í	Ìáäà' íðèìáí.
-----------	--------------	--------------	----------	--------------	---------	---------------

AFD 20.51.06			
Èçò' Ìáììá' Ìáììá' Ìáììá' Ìáììá'	Èçò' Ìáììá' Ìáììá' Ìáììá' Ìáììá'	Èçò' Ìáììá' Ìáììá' Ìáììá' Ìáììá'	Èçò' Ìáììá' Ìáììá' Ìáììá' Ìáììá'
0	-	-	-
Èçò' 8	Èçò' 8	Èçò' 8	Èçò' 8
06-09-332	06-09-332	06-09-332	06-09-332
àð' 101 È-41	àð' 101 È-41	àð' 101 È-41	àð' 101 È-41