

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
АВИАЦИОННЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра: “АВИАСТРОЕНИЕ”

РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:
“СБОРОЧНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛА”**

**На тему: “Разработка технологического процесса и проектирование
сборочного приспособления для центроплана ”**

Выполнил:

**гр.135-10в АР
Ахтамов И.**

Принял:

доц. Абдужабаров Н.А.

Содержание

Введение.....	2
1. Краткое описание конструкции выбранного объекта сборки.....	3
2. Краткий перечень технологических заданий на объект сборки.....	4
3. Технологический процесс объекта сборки.	5
4. Описание схемы сборки и процесса базирования.	6
5. Перечень инструмента и оборудования используемого при сборке центроплана и краткий анализ.....	7
6. Краткое описание конструкции сборочного приспособления.	9
7. Нагрузки на элементы стапеля	11
8. Выводы и заключение.....	15
9. Список литературы.....	15

Введение.

В частности квалификационная практика является важным звеном в комплексной подготовке молодых специалистов. Так как дает возможность закрепить и углубить полученные теоретические знания и приобщить молодого человека к профессиональной деятельности на конкретном субъекте производства. ГАО «ТАПОиЧ/ВУ» известно во всем мире. Со времени своей организации начиная, с 1932 года за 82 года существования оно стало, обладателем мощного научно-технического потенциала. Наличие авиастроительного и авиаремонтного комплекса, являющейся особой гордостью граждан нашей республики, так как не многие страны мира обладают авиаиндустрией, а на территории Средней Азии является вообще единственным. Предприятие ГАО «ТАПОиЧ/ВУ» не смотря на трудности финансово-экономического кризиса, при поддержке нашего правительства проводит глубокую реконструкцию и модернизацию производства, что позволило на базе объединения создать ряд предприятий: такие как. ООО СМК-1 и СФКК на базе АСП для изготовления компонентов АТ 2 класса для проведения регламентных работ и ТО на самолетах ИЛ-76 и ИЛ-114-100. Одним из основных является модернизированный самолет ИЛ-114-100. Трудный путь прошел этот турбовинтовой 52 местный пассажирский самолет нового поколения, предназначенный для коммерческой эксплуатации на воздушных авиалиниях. Преодолев, все трудности этот самолет совершил свой первый полет в Ташкентском небе в феврале 1999 года, и вошел в число самолетов востребованных народным хозяйством и не уступает по параметрам, вновь созданным зарубежным аналогом, и выпускается в различных вариантах. В настоящее время в связи с реконструкцией большое значение приобрело внедрение и развитие всего нового, так как на основе анализе производства есть возможность снизить себестоимость продукции и повысить качество ТТХ. Поэтому для решения поставленных задач практиканту необходимо в процессе ознакомления выполнить работу по графику с учетом конкретных производственных условий. Чтобы по мере окончания квалификационной

практики собрать весь необходимый материал для написания отчета, и закрепить свои познания, совмещая теорию с практикой.

1. Описание конструкции выбранного объекта сборки.

Согласно задания при прохождении практики, мною определен объект для ознакомления: сам центроплан самолета ИЛ-114-100, находящего в центральной части низкорасположенного крыла и относится ко второй зоне аэродинамического обтекания. Центроплан представляет собой двухлонжеронную прямоугольную конструкцию с верхней панелью-секцией и 3^{мя} нижними панелями и поперечным набором в виде нервюр в количестве 7 штук, которые делят на отсеки и ограничен передним и задним лонжероном. Каркас центроплана негерметичен и не предназначен для заполнения топливом. Нервюры составляют поперечный набор ЦЧК и формируют его профиль и расположены параллельно продольной оси самолета. Подразделяются на типовые и силовые нервюры крыла. Конструкция нервюр 0-3 центроплана типовая и ограничена снизу нижней панелью, сверху панелью-секцией по торцам передним и задним лонжероном и состоит из верхних и нижних поясов, стоек и стенок изготовленной методом штамповки, в зоне заднего лонжерона вскрыты отверстия для труб кольцевания. Далее вся вышеописанная конструкция подкреплена фитингами. В стенках нервюр по оси СПЦ имеется вырез в виде прямоугольника и окантован полками для осмотра внутреннего кессона центроплана. Силовые нервюры центроплана расположены по торцам служат для технологического стыка с консолями крыла и неразъемный в эксплуатации. По конструкции исполнения выполнены как типовые, но имеют верхние и нижние пояса в виде стыковых гребенок. Панели центроплана, фрезерованные с набором стр-ров, где стр-рный набор клепаются с панелями универсальными заклепками на автомате. Пояса-компенсаторы нервюр крепятся к обшивкам панелей центроплана с помощью болт-заклепок, со стр-рами через компенсирующие прокладки. Крепление нервюр со стр-рами по нижней дужке осуществляется кницами-стойками. Покрытие сборок центроплана внутри кессона расположенных ниже линии пола выполнено во всеклиматическом 4 варианте и покрыто грунтом ЭП-0140 серая горячей сушки, снаружи панели

центроплана покрыты грунтом ЭП-0215 желтая. Нижний пояс-компенсатор имеется лишь на нервюрах № 1, в зоне стыка нервюр № 1 с передним лонжероном по низу центроплана располагаются фитинги перестыковки с бимсами фюзеляжа, аналогично расположены фитинги по оси нижней балки. Средняя панель секции нижней панели замыкающая, с двумя люками-лазами. Стык центроплана с фюзеляжем осуществляется с помощью контурных угольников по передним и задним лонжеронам и верхней панели, силовыми фитингами по низу шп-тов 23-27, а также фитингами перестыковки с бимсами ф-жа по оси № 1^х нервюр и нижней балки между нервюрами № 0-1. Стык центроплана с консолью ОЧК – фланцевый. Основными материалами, используемые в конструкции центроплана, являются алюминиевые сплавы В950412,11637ПП и 1163РДТ-8В.

2. Краткий перечень технологических заданий на объект сборки.

Перечень технологических заданий на сборку центроплана отраженный в техпаспорте показывает укрупненный план последовательности работ и включает следующее: Закладка деталей, сверловка, очистка и клепка нервюры, постановка болт-ЗК с последующим нанесением грунта.

Технологический план центроплана.

1. Подготовить стапель 63401.14.004 к работе.
2. Закладка, лонжеронов и верхней панели в главный стапель, фиксация и крепление к/болтами.
3. Закладка в гл. стапель, рассверловка и установка на к/болты нервюр № 0,1,2 с обоих бортов.
4. Рассверловка отв-тий, разборка и снятие заусенцев под нормали крепления стенок нервюр № 0,1,2 с поясами нервюр и стойками переднего и заднего лонжерона, сборка на к/болты.
5. Клепка, разделка отв-тий, установка б/зк, болтов крепления стенок нервюр № 0,1,2 с поясами нервюр и стойками переднего и заднего лонжерона.
6. Закладка нижней панели ц-на в гл. стапель фиксация и крепление к/болтами.
7. Крепление (завязка) нервюр № 0,1,2 с верхней панелью ц-на.

8. Крепление (завязка) нервюр № 0,1,2 с нижней панелью ц-на.
9. Крепление (завязка) переднего и заднего лонжерона с верхней панелью ц-на.
10. Крепление (завязка) переднего и заднего лонжерона с нижней панелью ц-на.
11. Установка профилей на верхней панели под стыковку с фюзеляжем и зализом.
12. Установка фитингов по нервюре № 1 и завязка их с задним лонжероном и с панелями центроплана.
13. Установка и завязка усиливающих профилей на нижней панели.
14. Установка фитингов по заднему лонжерону и завязка их с н/панелью.
15. Крепление (завязка) нервюр № 3,4 с верхней панелью ц-на.
16. Крепление (завязка) нервюр № 3,4 с нижней панелью ц-на.
17. Установка средней н/панели ц-на и крепления (завязка) через люк-лазы.
18. Заделка торца верхних и нижних панелей по переднему и заднему лонжерону (разделка отв-тий, постановка болтов и б/зк).
19. Заделка торца верхних и нижних панелей по нервюре № 3 и стыковочным гребенкам (разделка отв-тий, постановка болтов и б/зк).
20. Нанесение петролотума и защитного покрытия на заклепочно-болтовые соединения по нервюрам, лон-нам и панелям ц-на.
21. Нанесение нивелировочных точек по н/панелям ц-на.
22. Выемка ц-на из стапеля общей сборки.
23. Испытание ц-на на герметичность присосками.

3. Технологический процесс сборки центроплана.

При сборке отдельных сборочных единиц и планера самолета используют три типа технологического процессов:- директивный,- укрупненный,- рабочий. Так как я разрабатываю технологический процесс сборки центроплана агр. Ф-2 изд. 114 без каких либо дополнительных технологических документов останавливаюсь на укрупненном техпроцессе.

Укрупненный техпроцесс содержит перечень и последовательность выполнения сборочных операций, перечень оборудования, сборочных приспособлений и^б инструментов, применяемых при сборке панели, в нем также указываются

разряды рабочих, условия труда, трудоемкость выполнения каждой операции. Разработанный технологический процесс оформлен на картах рабочего техпроцесса и приложен к отчету в приложении.

4. Описание схемы сборки и процесса базирования.

В процессе выполнения операций установки происходит образование формы сборочной единицы, и реализуются геометрические контуры сборки. При разработке процесса сборки необходимо выбрать оптимальные методы базирования для каждой сборочной единицы, определив состав баз и установив последовательность установки в сборочное положение. Принятый состав баз при сборке центроплана, определил последовательность установки деталей в сборочное положение, путем совмещения их базовых элементов с базами на сопрягаемых деталях и элементах оснастки. Основной базой образования аэродинамического обвода центроплана принята поверхность оснастки, внутренняя поверхность обшивки, ОСБ при установке лонжеронов с панелями и отверстия КФО для нервюр, то есть косвенный метод базирования с применением компенсации для получения точности контура аэродинамического обвода в пределах ± 1 мм. От принятого метода базирования зависит техпроцесс сборки центроплана, конструкция сборочного приспособления, схема сборки, показанная в двух вариантах, укрупнено в виде аксонометрических рисунков. Является совокупностью технологических операций по установке элементов в сборочное положение и соединению их между собой в вышестоящую по сложности сборочную единицу, и жесткой фиксацией их в этом положении предусмотренным видом крепежа. Сборка с использованием нервюр, лонжеронов и других макетных элементов конструкции относится к сборке с базированием по внутренней поверхности обшивки. Схема сборки описывает структуру сборочной единицы при заданном технологическом членении и состав сборочной оснастки и относится к дифференцированной схеме сборки и соответствует членению сборочного субъекта от меньшего к большему и показана в взаимосвязанных стрелках с записью в них наименований узлов и деталей. Так как некоторые элементы сборки и стыковки кессона ц-на

7

выполняются параллельно, и техпроцесс сборки центроплана относится к

параллельной схеме сборки. Что позволяет существенно снизить продолжительность цикла, трудоемкость и технологическую себестоимость работ по сборке и стыковке центроплана.

5. Перечень инструмента и оборудования используемого при сборке центроплана и краткий анализ.

В результате анализа конструктивно-технологических характеристик объекта исследования, схемы базирования и выбранного технологического процесса сборки позволяет подобрать необходимую номенклатуру инструмента и оборудования с оптимальной технологичностью при наименьших затратах с условием обеспечения требуемого качества и надежности. Где в зависимости от материала, диаметра отверстий заклепочно-болтовых соединений и условий подхода, конструкции оснастки, выбранной инструмент, оборудования из средств малой механизации позволяет обеспечить минимальный производительный цикл с повышением ресурса и надежности.

Технологический процесс, подлежащий механизации, условно можно разделить сборку, клепку, сверление, образование классных отверстий, постановка болт-заклепка и вспомогательные работы, где соответственно подбирается свой перечень инструмента перечисленного и описанного ниже. В процессе предварительной сборки центроплана с постановкой контрольного крепежа производится сверление при помощи ручных пневматических машинок типа СМ21-9-2500. Они имеют малые габаритные размеры и массу, обладают рядом преимуществ: безопасны в работе, так как обеспечивают плавное нарастание частоты вращения. Изготовленные из полиэтилена корпус, рукоятка и пусковая кнопка позволяют снизить массу и улучшить теплоизоляционные качества.

Кроме того, наличие планетарного редуктора и клапана свободного действия обеспечило плавность пуска с уменьшением уровня шума. Машинка, предназначенная для вскрытия отверстия имеет следующие технические характеристики: при давлении воздуха $P=0,5$ МПа (5кг/см). Максимальный диаметр сверла не более 9мм, где частота вращения шпинделя на холостом ⁸ ходу 2500 об./мин, при максимальной мощности 1150, при этом расход воздуха

составляет 0,8 м./мин, кроме того имеет габаритные размеры 180×55×152мм с массой 1,02кг.

Состоит из следующих узлов: шпинделя с конусом, Морзе В10 укороченного с мощностью 310 Вт, пневмомотора, пускового механизма с рукояткой.

Машинка имеет рубашку с прорезами для выхлопа в нужную сторону, имеет возможность поворота вокруг оси. При сборке нервюры № 2 из-за сложности кривизны производятся клепка ударным методом и прессованием. Применены высококоресурсные заклепки с компенсатором и осуществляются постановкой ударным методом при помощи клепальных молотков КМП-24. Пневмомолотки широко применяют при клепке, так как имеют малые габаритные размеры, небольшой вес и допустимый уровень вибрации рукоятки. Дают возможность работать ими в любом положении непосредственно в стапелях и в стесненных условиях. Принцип работы пневмомолотов заключается в том, что под действием сжатого воздуха, подаваемого в цилиндр, поршень перемещается и наносит удары по обжимке. Возвратно-поступательное движение поршня достигается перекрытием каналов золотника. Работоспособность в значительной степени зависит от давления в сети, состояние и степени износа трущихся частей.

Одним из наиболее распространенных видов крепежа применяемых при сборке центроплана является болт-заклепка, которые относятся к безударному виду клепки. Позволяет увеличить срок службы соединения и снижает величину напряжения и массы в конструкции. Инструментом для постановки болт-зк является 2БГ-6 гидравлический, работает от пневмогидравлического агрегата ПГА-70-240 кгс/см². При этом максимальное усилие Н-27000, наибольший диаметр болт-зк -6мм. Рабочий ход плунжера 20мм, число циклов 15÷20 в минуту. Габаритные размеры 210×165×68мм при массе 2,5кг.

Перечень инструмента и оборудования.

Ручной гидравлический пресс 2БГ-6.

Пневмомолоток КМП-24.

Пневмодрель СМ 21-9-2500.

Ключи гаечные 7811-002-0043 ГОСТ 2839-90.

Надфиль 2826-0034 ГОСТ 1513-77.

Отвертка универсальная 7810-0056 ОСТ 1,52456-79.

Плоскогубцы комбинированные 7814-0091 ГОСТ 5547-75.

Машинка разделочная МР-12.

Комплект сверл ГОСТ 10902-77.

Бородок слесарный ГОСТ 7214-72.

Молоток слесарный 7850-0177 ГОСТ 2310-77.

Линейка 0-300 ГОСТ 427-75.

Мультипликатор ПГА-70-240.

Салфетка белая ГОСТ 9858-75.

Струбцина 54466/033.

Развертка 6127/н-4;6н9*5,9.

Кисть ГОСТ 10697-70.

Емкость 102-30-492.

Штангельциркуль ГОСТ 166-80.

Пылесос 6383-20/0582.

6. Описание конструкции оснастки для сборки объекта.

Основное назначение, обеспечение возможности установки деталей в сборочное положение относительно базовых осей и создание условий для сборки центроплана. Проектирование начинается с изучением чертежей изделия, техтребований к сборке и укрупненного техпроцесса. Факторами определяющими конструкцию сборочного приспособления, являются : основные КТХ и предъявляемые требования.

1. Геометрическая форма и габариты нервюры.

2. Вид главной базирующей поверхности

При этом по технологическим характеристикам метод и средство достижения взаимозаменяемости, метод и способ сборки, последовательность выполнения сборочных операций и их содержание. После этого разрабатывают общий вид стапеля и указывают входящие элементы и схему увязки в зависимости от конструктивно-технологических характеристик. Сборочное приспособление¹⁰ будет использовано для главной сборки и проверке точности сопряжения

деталей и выполнения сверлильно-зенковальных работ являются простым, доступным и эффективным средством механизации ручной сборки.

Обеспечивает быструю установку и закрепление сопрягаемых элементов сборки центроплана. Что значительно расширяет фронт работ и уменьшает средний коэффициент загрузки сборочных приспособлений. Представляет собой с пространственную конструкцию 2 типа сложности. Стапель представляет собой стационарный четырехопорный рамного типа с запасом прочности и жесткости. Состоит из несущего каркаса рамы со стойкой, на которой смонтированы установочные элементы в виде лекал и кронштейнов, а также средств крепления и фиксации собираемых деталей в сборочное положение. Монтаж с помощью ШМФ, оси под линейки с помощью макета, размеры с помощью ПК. Каркас стапеля в виде прямоугольника выполнена замкнутой для обеспечения требуемой жесткости, с помощью сварки катет сварки 10мм. по ГОСТ 6254-80 из швеллера №16. К каркасу с помощью сварки смонтирована колонна и установлены на пол с помощью фундаментных болтов. Кроме того, на каркас стапеля при помощи ПК по отв-тиям ОСБ смонтировано подвижное соединение рамного типа для монтажа стыковочных плит по разьему и выставлены в зоне плоскости базовой дистанции с допуском ± 0.3 мм. Плита стыка имеет базовые отверстия и отверстия под стыковые болты БО и состыкованы по оси симметрии самолета друг к другу. На определенной дистанции с помощью подвесного каркаса в стапеле сборки смонтированы координата ложементов для создания аэродинамического контура ц-на. Для установки внутренних элементов кессона ц-на в конструкции стапеля использованы зажимы и фиксаторы нескольких типов: фиксаторы с рычажно-винтовым прижимом, фиксатор с винтовым прижимом. Зажимы, состоящие из упора и фиксатора, смонтированы поверху и понизу лекал и стыковых плит для фиксации элементов конструкции ц-на и закреплены совместно болтовым соединением. В линейках и упорах для фиксации стоек, полок и поясов предусмотрены пазы и винтовые фиксаторы, смонтированные с помощью макета и закрепленные стандартными нормальными. Съёмные элементы, входящие в состав главного стапеля для сборки центроплана подвешены на 11 тросиках. В конструкции стапеля предусмотрена вспомогательная оснастка в

виде стремянки и стеллажа для подхода и хранения. Также предусмотрены средства хранения элементов оснастки и энергоснабжения стапеля. Отвечает требованиям жесткости и техническим требованиям совместно рекомендациям по охране труда.

7. Нагрузки на элементы стапеля

Расчет каркасов (стапелей) ведется по статическим нагрузкам. Возможные динамические нагрузки от ударного пневматического и другого инструмента по своему характеру и величине не могут оказать существенного влияния на жесткость каркасов стапелей, поэтому при расчете они обычно не учитываются.

В общем случае на элементы конструкции стапелей могут действовать следующие нагрузки, вызывающие деформации:

1. Собственный вес балок с деталями крепления фиксаторов и рубильников.
2. Собственный вес рубильников, фиксаторов и других элементов, устанавливаемых на каркасе, в том числе на балках.
3. Вес изделия, собираемого в стапеле.
4. Усилия распора и прижима деталей и узлов собираемого изделия к элементам стапеля.
5. Вес вспомогательной оснастки, опирающейся на элементы каркаса стапеля (помосты, лестницы, подъемно-транспортные устройства, подвесной инструмент и т. п.).
6. Вес людей, работающих на стапеле.

В каждом отдельном случае в расчетные (нагрузки могут входить как все перечисленные составляющие, так и любая комбинация из них.

С о б с т в е н н ы й в е с б а л о к

Собственный вес балок с установленными на них деталями крепления фиксаторов и рубильников может не учитываться, если при заливке узлов в инструментальном стенде балки находятся в рабочем положении и опоры их расположены в тех же местах, на которые балки опираются и в стапелях. В противоположном случае нагрузка от веса балок принимается равномерно распределенной по длине. Причем, если при заливке вилок на инструментальном стенде балка располагается в перевернутом виде (относительно ее рабочего положения), то нагрузка принимается равной удвоенному весу балки, чтобы компенсировать удвоение погрешности от прогиба.

Допустим, что балка, на которой устанавливается и заливается цементом какой-либо узел, например, узел А (рис. 4а), расположена <в инструментальном стенде в перевернутом по сравнению с рабочим положением. Балка имеет некоторый прогиб (y_1). По размеру (h_x)_y заданному чертежом, узел будет залит на этом расстоянии от принятой базовой линии. При установке балки в стапеле в рабочем положении она получит тропи б (y_2)_y равный по величине (y_1), но уже в обратную сторону от своей теоретической оси, и точка А переместится в другое место на расстояние (h_2) от теорети-

ческой оси (рис. 6). Общая погрешность определяется выражением:

$$f = h_2 - h_1 = Y_2 + Y_1 = 2y.$$

Таким образом, перемещение некоторой точки фиксации от того, что балка располагалась на инструментальном стенде при заливке не в рабочем положении, равно удвоенному прогибу балки.

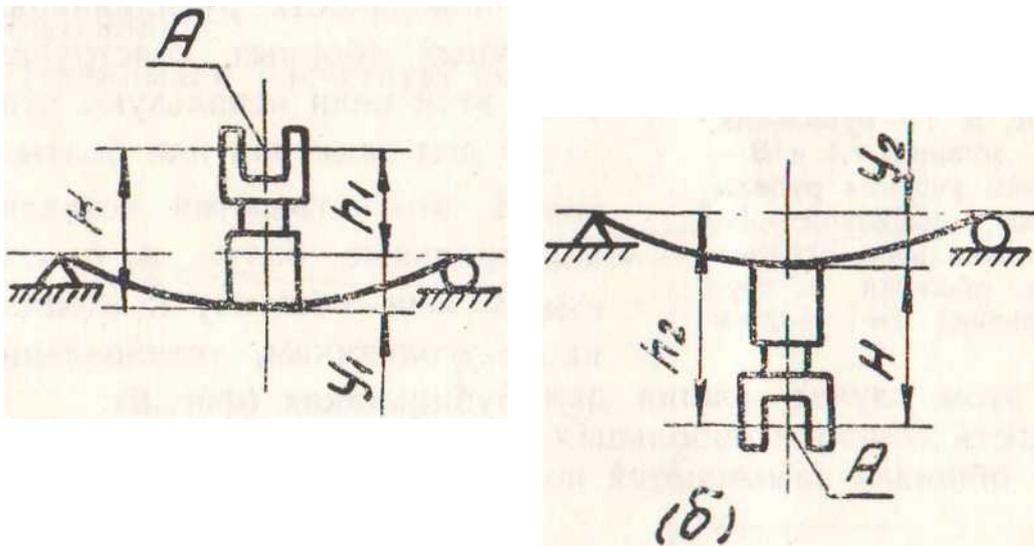


Рис. 4.

При расчете прогибов можно пренебречь и весом поперечных балок с установленными на них элементами крепления, так как прогиб поперечных балок «под действием собственного веса происходит до монтажа на них продольных балок и, естественно, учитывается при установке и выверке последних.

У с и л и я п р и ж и м а и р а с п о р а о б ш и в к и .

Реальные технологические процессы изготовления обшивок в экономически приемлемой форме пока еще в подавляющем большинстве случаев не могут обеспечить требуемой точности. В среднем отклонения обшивок от рабочих контуров рубильников составляют 1—2 мм. При этом расстояния между точками касания обшивки рабочей поверхности рубильников (l_k) лежат приблизительно в пределах от 400 до 1000 мм (рис. 5).

Для того, чтобы в процессе сборки придать обшивке «нужную точность», ее притягивают к рабочей поверхности рубильников. В обычных сборных конструкциях для этой цели используют отверстия под заклепки или болты.

В эти отверстия вставляют контрольные угольники, установленные на

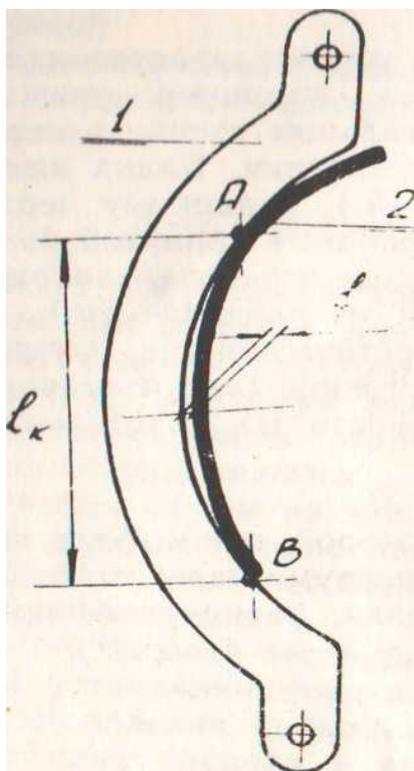
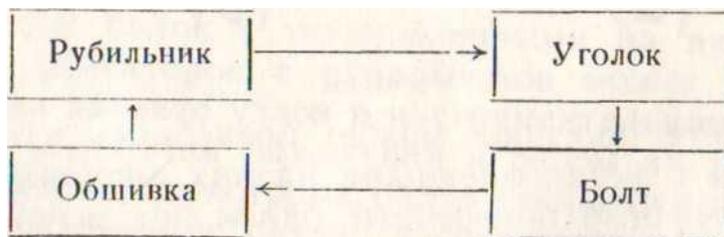


Рис. 5. 1 — рубильник; 2 — обшивка; A и B — точки касания рубильника обшивкой; l_k — максимальное отклонение обшивки от рубильника $f = 1 \sim 2$ мм.

(рис. 6).

В этом случае усилия притягивания

невелики, так как жесткость обшивки небольшая. Кроме того, усилия притягивания обшивки замыкаются по схеме:



Нагрузка на узлы подвески рубильников от усилий при тяжки не передается.

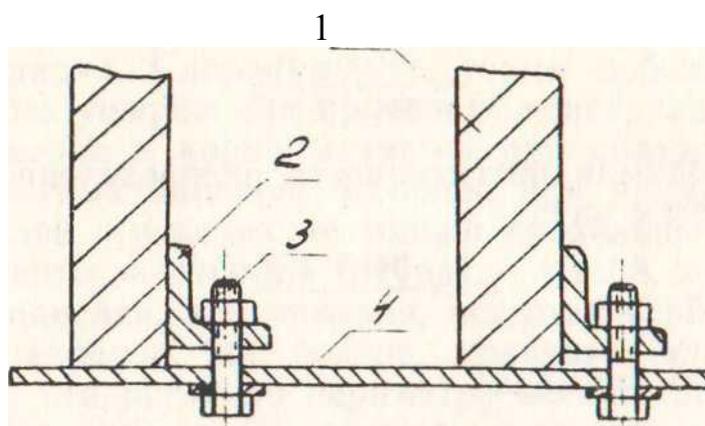


Рис. 6. 1 — рубильник; 2 — уголок; 3 — болт; 4 — обшивка.

Пример: Обшивка толщиной $\delta=3$ мм имеет недерилегативную к рубильнику со ст.релой $f=2$ мм. Расстояние между точками, где обшивка опирается на рубильник, 500 мм. Расстояние между рубильниками 500 мм.

Определить усилие притягивания обшивки к поверхности рубильника.

Принимаем расчетную схему, показанную на фигуре 7.

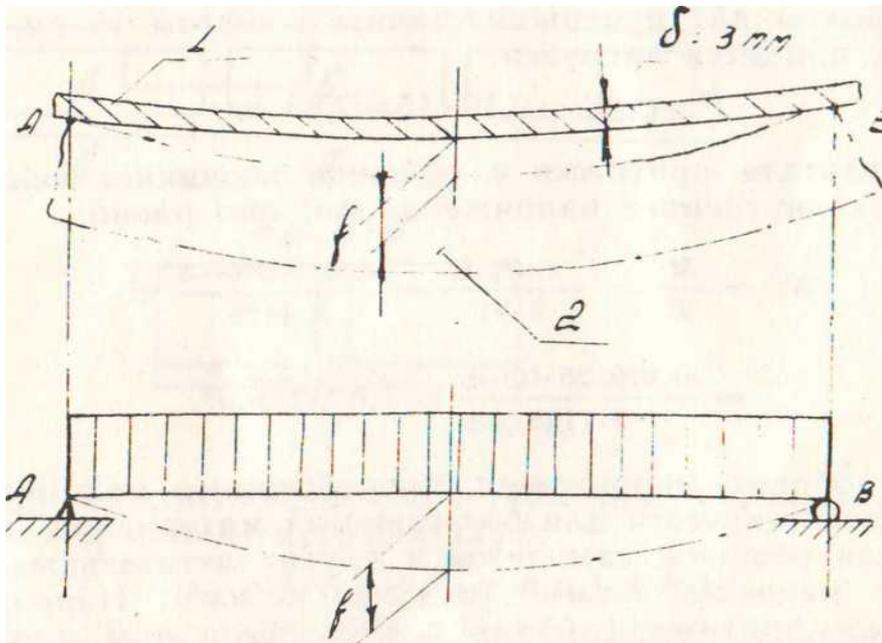


Рис. 7.

1 — обшивка; 2 — рубильник.

Для этой схемы прогиб в середине пролета — f — определяется формулой

$$f = 5 \cdot q \cdot l^4 / 384 EY$$

откуда необходимая интенсивность распределенной нагрузки (q) определяется как

$$q = 384 E \cdot Y \cdot f / 5 \cdot l^4$$

По условию примера

$$f = 2 \text{ мм};$$

$$E = 7 \cdot 10^3 \text{ кг/мм}^2 \text{ (для дюралюмина);}$$

$$l = 500 \text{ мм};$$

$$Y = b \cdot \delta^3 / 12 = 500 \cdot 3^3 / 12 = 1125 \text{ см}^4$$

Подставляя эти значения в формулу, получаем

$$q = 384 \cdot 7 \cdot 10^3 \cdot 1125 \cdot 2 / 5 \cdot 500^4 = 0,0194 \text{ кг/мм}^2 = 0,19 \text{ кг/см}^2.$$

Если болты для притяжки ставить с шагом 15 см, то на один болт придется нагрузка

$$p = q \cdot 15 = 0,19 \cdot 15 = 2,85 \text{ кг}.$$

В результате притяжки в обшивке возникнет некоторое добавочное внутреннее напряжение $\Delta\sigma$; оно равно

$$\Delta\sigma = M/W = q \cdot l_k^2 \cdot \delta / 4 \cdot 2Y = 0,019 \cdot 500^2 \cdot 3 / 8 \cdot 1125 = 1,6 \text{ кг/мм}^2$$

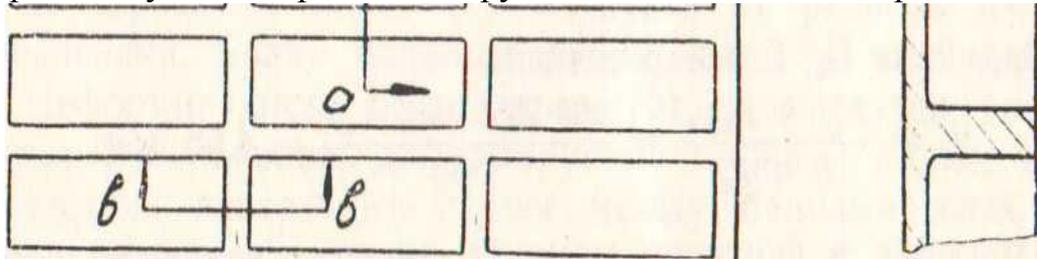
Этот добавочный напряжения пренебрежимо мал. В самом деле, предел текучести для большинства материалов, используемых для обшивки самолетов и других летательных аппаратов, не менее 32 кг/мм^2

($\sigma_{0,2} \geq 32 \text{ кг/мм}^2$). Напряжение, создаваемое притяжкой ($\Delta\sigma = 1,6 \text{ кг/мм}^2$),

в этом случае составляет не более 5% от такого предела текучести, т. е. 20 лежит в пределах точности расчета и характеристик прочности материала. Следовательно, таким добавком можно пренебречь без ущерба для прочности конструкции.

Положение в корне меняется при создании конструкций из монолитных панелей, особенно при применении решетчатых панелей, имеющих не только продольные, но и поперечные элементы жесткости (ребра) — рис. 8, разрез по «b—b».

- * У таких панелей, как правило, нет отверстий в полотне, т. к. нет ни заклепок, ни болтов, крепящих элементы каркаса.
- Стыковые отверстия по периметру монолитных панелей (для стыковки с соседними элементами конструкции) по своему расположению и количеству не обеспечивают необходимой притяжисы. В то же время потребные усилия прижима к рубильникам сильно возрастают из-за



значительного увеличения жесткости сечения (вследствие существенного увеличения строительной высоты).

Рис. 8.

Для монолитной панели с типичным сечением, показанным на фиг. 9, момент инерции равен

$$U = Y_1 + Y_2 + F_1 a_1^2 + F_2 a_2^2$$

где Y_1 и Y_2 — моменты инерции прямоугольников «1» и «2» относительно их собственных нейтральных осей;

F_1 и F_2 — площади «прямоугольников «1» и «2»; a_1 и a_2 — расстояния от Ц. Т. площадей прямоугольников «1» и «2» до Ц. Т. всего сечения.

Т. площадей прямоугольников «1» и «2» до Ц. Т. всего сечения.

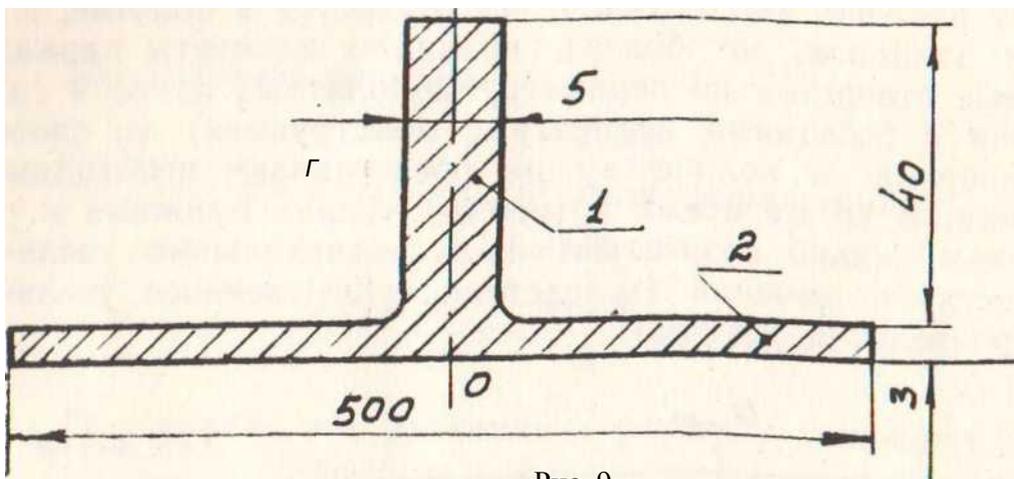


Рис. 9.

Ордината Ц. Т. всего сечения

$$Y_c = F_1 \cdot y_1 + F_2 \cdot y_2 / F_1 + F_2 = 200 \cdot 23 + 1500 \cdot 1,5 / 1700 = 4,55 \text{ мм};$$

Входящие в формулу момента инерции величины равны.

$$Y_1 = 5 \cdot 40^3 / 12 = 26,6 \cdot 10^3 \text{ мм}^4;$$

$$Y_2 = 500 \cdot 3^3 / 12 = 1,125 \cdot 10^3 \text{ мм}^4;$$

$$F_1 \cdot a_1^2 = 5 \cdot 40(23 - 4,55)^2 = 200 \cdot 340 = 68 \cdot 10^3 \text{ мм}^4;$$

$$F_2 \cdot a_2^2 = 500 \cdot 3(4,55 - 1,5)^2 = 1500 \cdot 9,3 = 14 \cdot 10^3 \text{ мм}^4.$$

$$\text{Таким образом } Y = (26,6 + 1,12 + 68 + 14) \cdot 10^3 = 105,7 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$$

Момент инерции возрос почти в

$$1057 \cdot 10^3 / 1,12 \cdot 10^3 = 94,2 \text{ раза.}$$

Следовательно, и усилие прижима при тех же условиях возрастет в 94,2 раза и составит

$$P_1 = P \cdot 94,2 = 2,85 \cdot 94,2 = 270 \text{ кг.}$$

Соответственно возрастет и добавочное внутреннее напряжение в сечении III притяжки

$$\Delta \sigma = P_1 \cdot I_k(40 - 4,55) / 4 \cdot Y = 270 \cdot 500 \cdot 35,45 / 4 \cdot 105,7 \cdot 10^3 = 11,2 \text{ кг/мм}^2;$$

Такой добавок составляет уже примерно 1/3 часть от предела текучести и его появление может существенно оказаться на прочности конструкции. Поэтому величина допустимой дтртяжки в случае применения в конструкции решетчатых панелей должна строго регламентироваться и согласовываться с конструкторами собираемого изделия.

Из-за отсутствия отверстий в полотне панелей или других элементов для осуществления оритяжки, прижим панелей к рубильникам приходится осуществлять за счет распора (рис. 10). На фигуре показано несколько встречающихся вариантов прижима панелей к рубильникам с помощью распора.

В вариантах (а) и (б) нагрузка от распора изгибает рубильники. Балки подвески рубильников от этих нагрузок не деформируются. В варианте (б) от нагрузки распора, кроме рубильников, деформируется также и балка, а при отсутствии поперечных связей между балками изгибаются и колонны.

Как было показано выше, необходимую величину распора, с некоторой степенью приближения, можно определить, зная конструкцию панелей и задаваясь возможной стрелой непрileгания их полотна к рабочим поверхностям рубильников.

Следует иметь в виду, что прижим панелей за счет распора— способ весьма громоздкий. Он требует изготовления большого количества достаточно трудоемких и дорогих винтовых, пневматических или гидравлических распоров механизмов. Кроме того, сам процесс установки распоров и прижима панелей достаточно трудоемок. Поэтому всегда следует стремиться к возможному уменьшению количества распорных механизмов. Одним из возможных путей уменьшения количества распорных механизмов является использование двух-опорных башмаков.

Используя такие башмаки, можно одним «распорным механизмом прижать панель к рубильнику в 2 точках. Схема такого башмака и его действия показана на Рис. 11.

В принципе, развивая эту схему, можно построить систему, где один распорный механизм через систему рычагов- будет прижимать панель в 4, 6, 8 и т. д. точках. Однако такие системы, как правило, получаются весьма громоздкими.

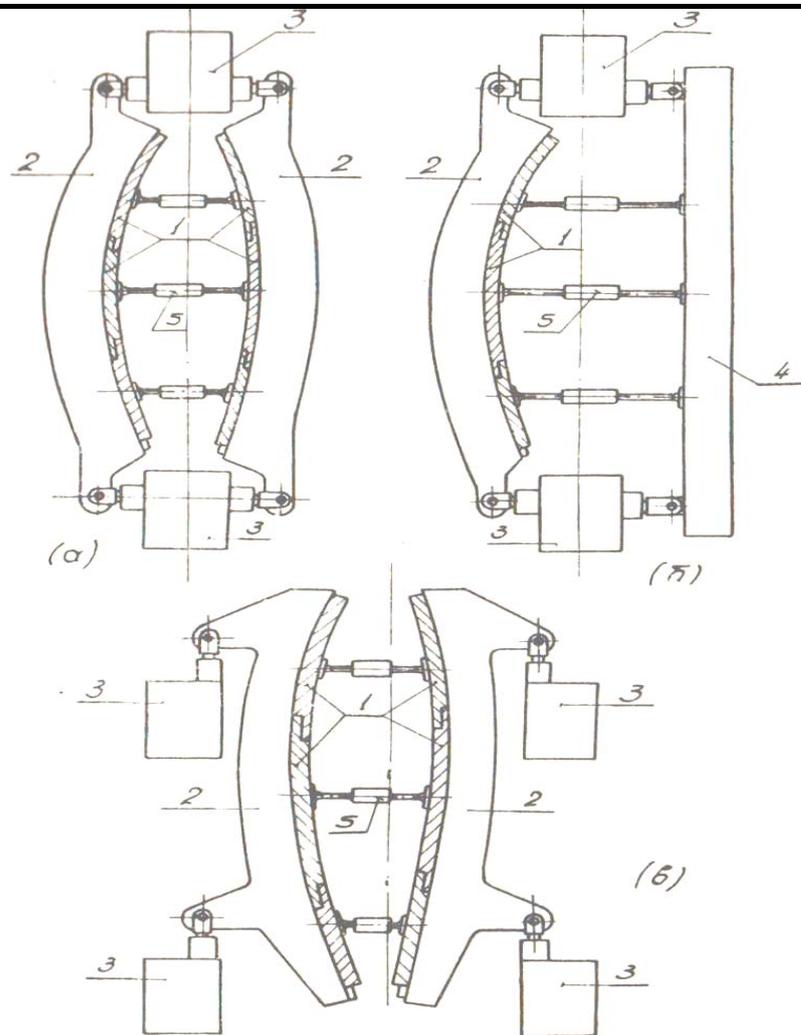


Рис. 10. 1—панели; 2 — рубильники; 3 — балки стапеля; 4 — опорная балка; 5 — распорный механизм.
 Фиг.11.

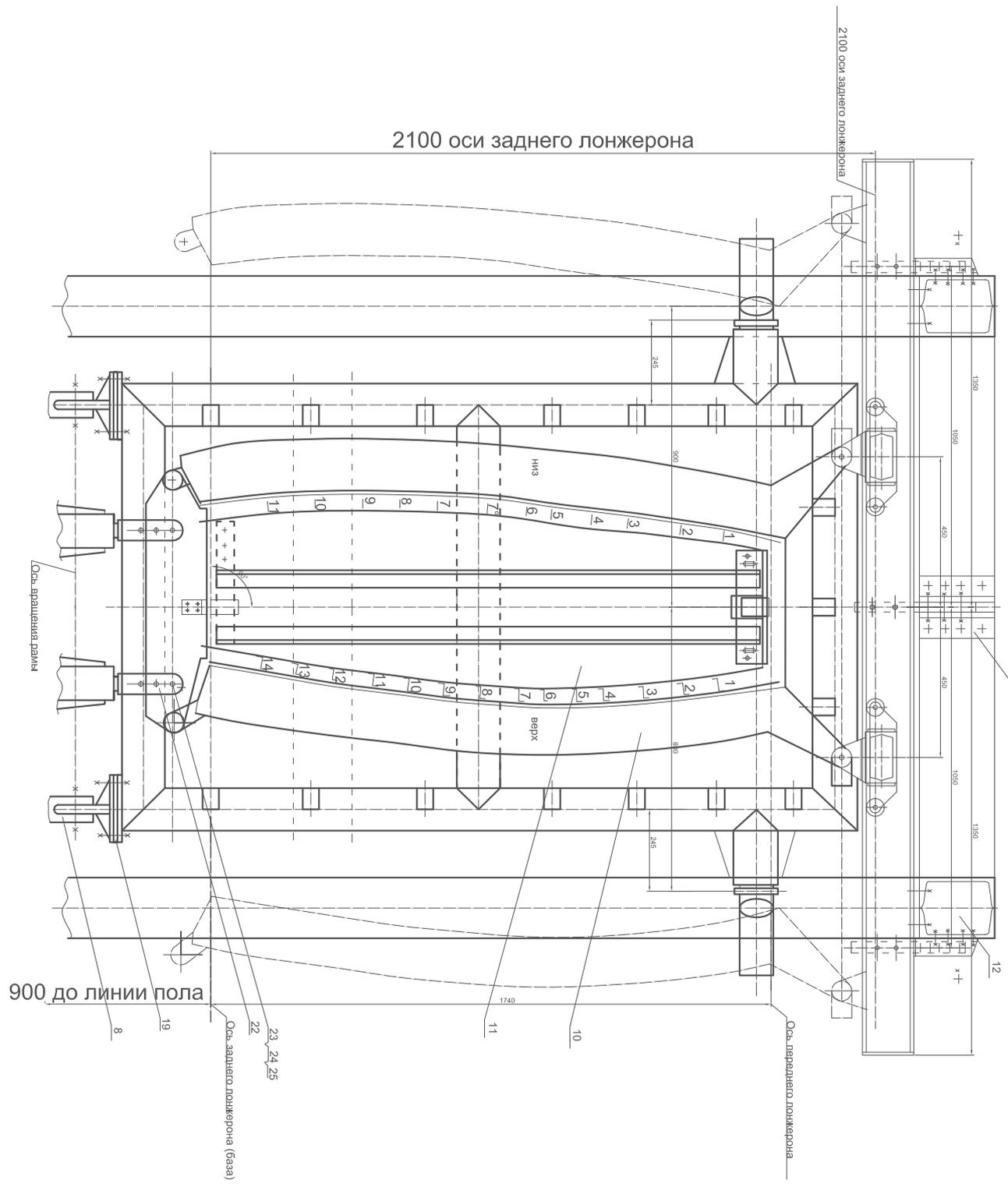
8. Выводы и заключение.

В процессе прохождения практики и сбора информации при ознакомления с объектом сборки. Мною оформлен отчет о практике с кратким содержанием проделанной работы, что способствовало закреплению навыков самостоятельной творческой работы при решении практических задач, которые были поставлены во время прохождения практики. Во время практики ознакомилась с чертежами, технологией, также со всей нормативно - технической документацией и фактически с объектом сборки происходящей на участке. Время практики позволило мне обогатить мой жизненный багаж, закрепить теоретические знания, полученные в процессе учебы и приобщиться к производству.

9. Список литературы

- Назаров Э.М. сборка элементов конструкции самолетов учебное пособие. Издательство ТМИ 1990г.
- В.П.Григорьев. Ш.Ф.Галиханов приспособление для сборки узлов и агрегатов самолетов и вертолетов М «машиностроение»1977г.
- Е.Я.Юдин борьба с шумом на производстве М «машиностроение» 1985г.
- Н.Д.Таликов " Ил-114" Боль и надежда. Москва «Авико-пресс» 2001г.
- Кучеров В.Л. основы технологии производства Ил-114 учебное пособие Ташкент «Фан»2007г.
- Кваша А.Н. технология производства летательных аппаратов М «машиностроение»1982г.
- Григорьев В.П. клепка и клепальное оборудование в самолетостроении. Сборник должностных инструкций. «Ташкент» 2012 г.
- Перечень нормативно-технической документации цеха 93.
- Руководство по технической эксплуатации Ил-114, гл.22.
- Методическое руководство по расчета ступеней на жесткость. Москва-1969.

A - A



2100 оси заднего лонжерона

2100 оси заднего лонжерона

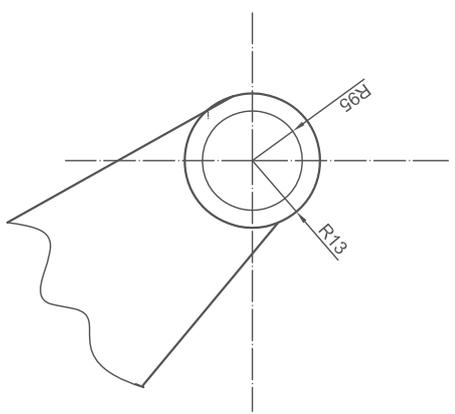
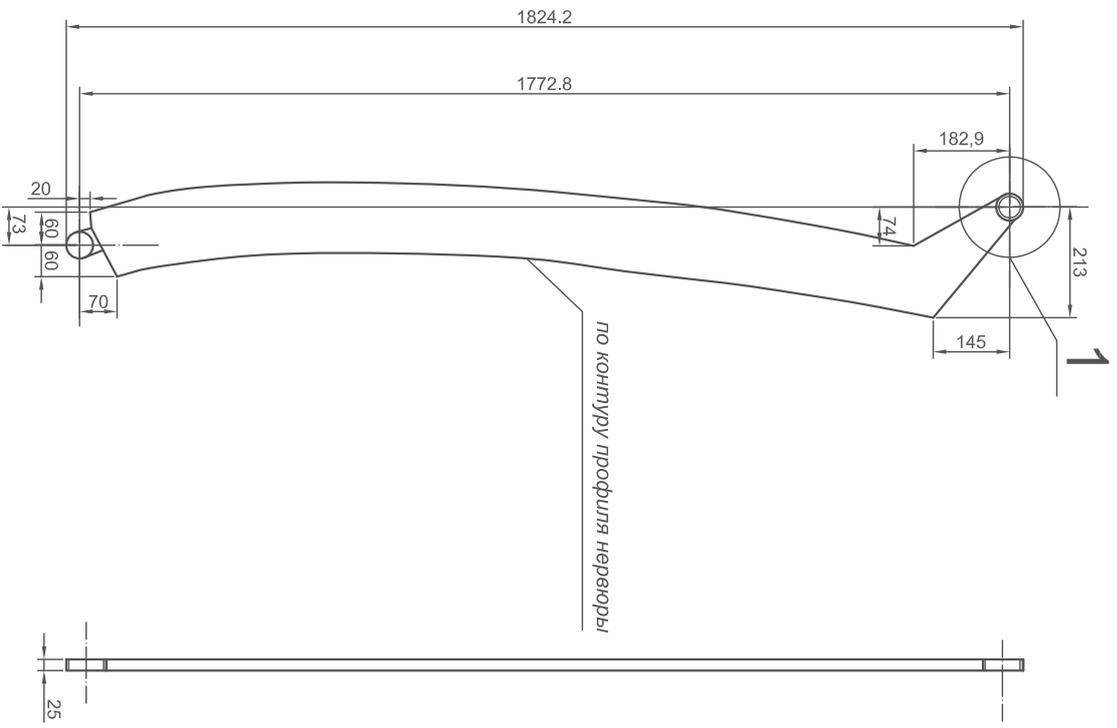
Ось вращения дамбы

900 до линии пола

Ось переднего лонжерона

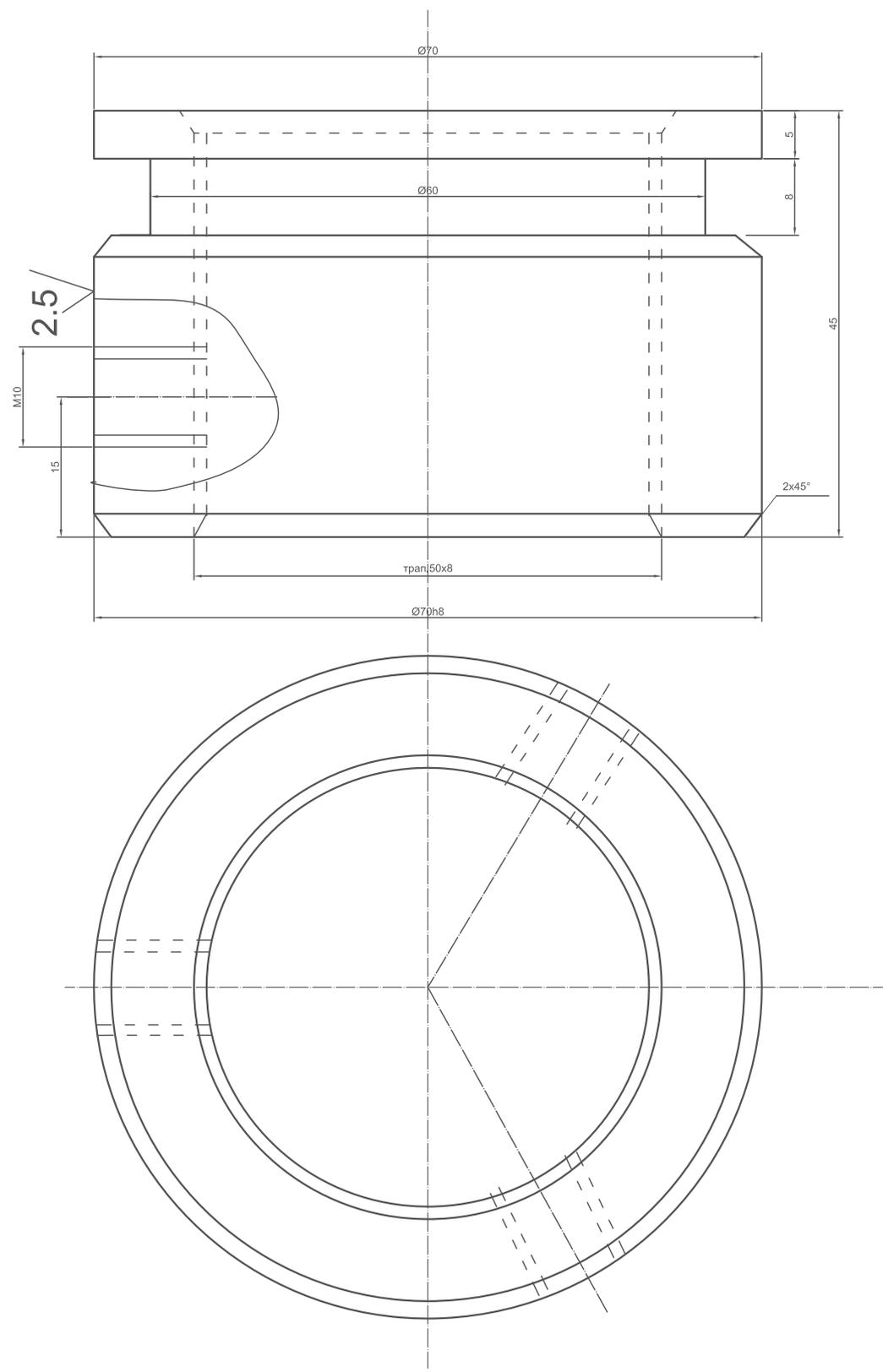
Ось заднего лонжерона (база)

Курсовой проект		Тема	Масштаб	Листы
Станция сборки		№		
Центропланна		№		
Сборочный чертеж		№		
ТГТУ 135-10		№		



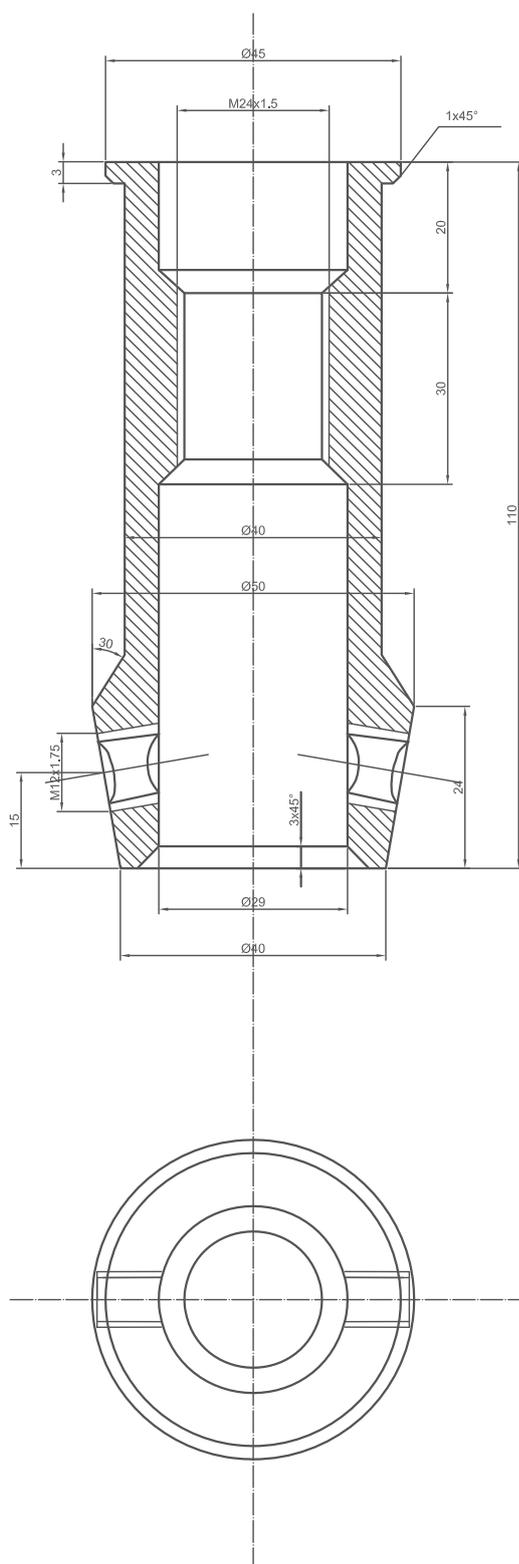
Курсовой проект		Лист	Масса	Масштаб
Рубильник		У	15 кг.	1:5
Изм. Лист №		Имя, Подпись		Дата
Разработчик		Актямов И.		
Рисовал		Абдулжабаров Н.А.		
Лист 4		Листов 9		
АК6		ТТТУ 135в-10		

Rz40 $\sqrt{(\checkmark)}$



Острые кромки скруглить R=0,5

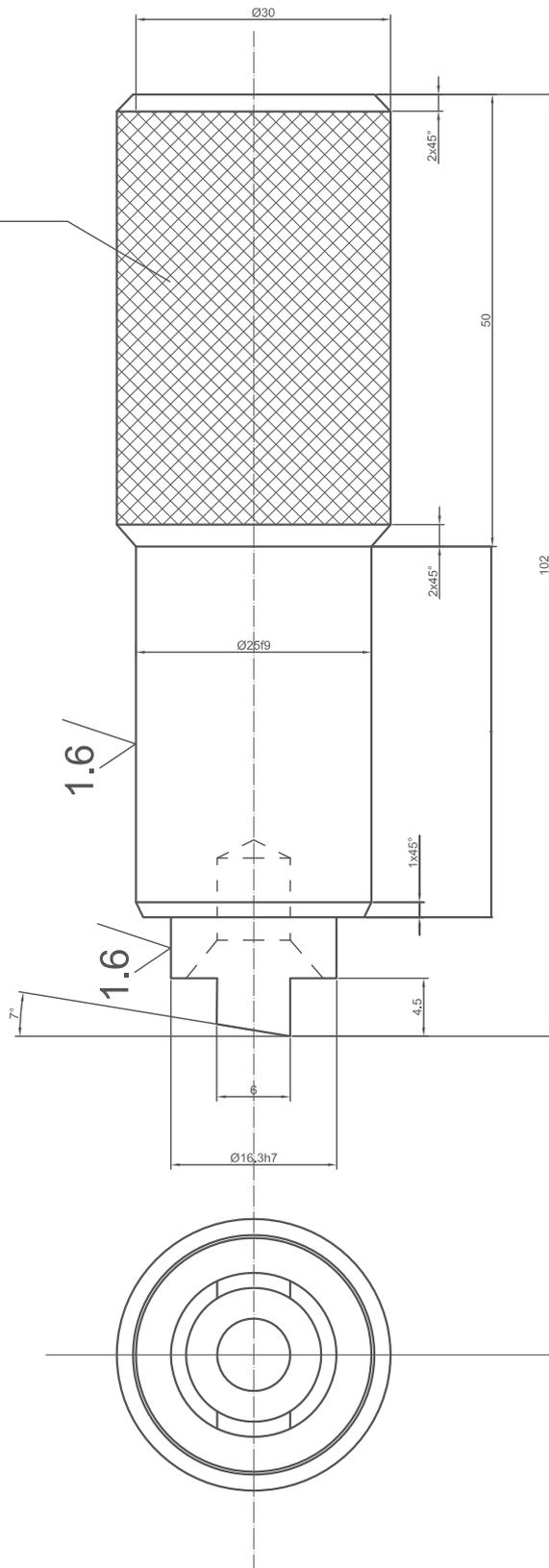
						Курсовой проект			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Втулка		Литера	Масса	Масштаб
							у	0,75	1:1
Разработ	Ахтамов И.						Лист 6		Листов 9
Проверил	Абдужабаров								
Н. контр.									
Утв.									
Т. контр.									
Зав. кафедр					ст45 пр70х45				ТГТУ 135е-10



Острые кромки скруглить R=0,5

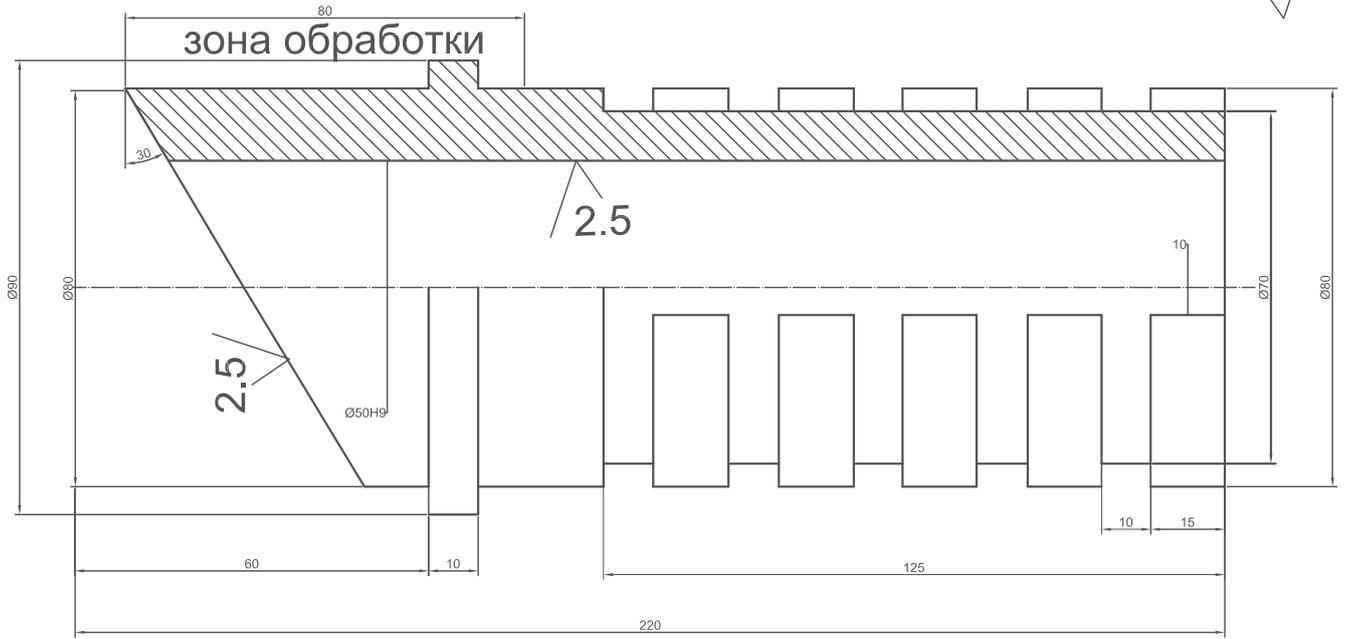
					Курсовой проект		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	дата	Литература	Масштаб	Масштаб
Разработ	Ахтамов И.						
Проверил	Абдужабаров				Лист 8 Листов 9		
Н. контр.							
Утв.							
Т. контр.							
Зав. кафедр							
					Гайка		
					ст45 ф50x110		
					ТГТУ 135-10		

Насечка 45°x45°
глубиной 0.5



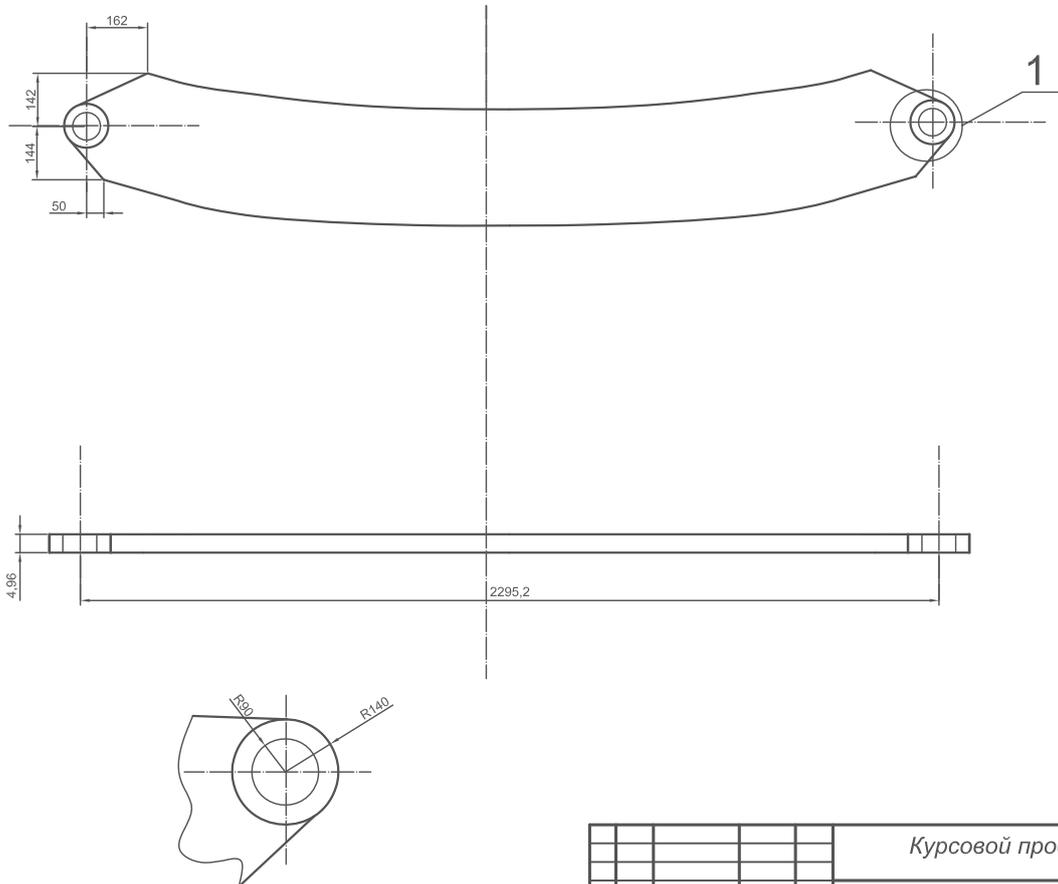
Курсовой проект					Литерат	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	дата	у	0.75	1:1
Разработ	Ахтамов И.						
Проверил	Абдукабаров						
Н. контр.					Лист 9	Листов 9	
Утв.							
Т. контр.							
Зав. кафедр							
Ст45					ТГТУ 135 _в -10		

3.2 / (✓)



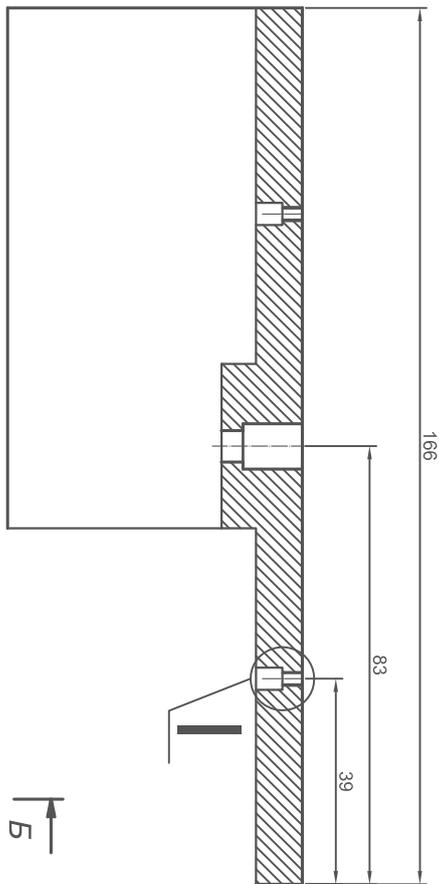
Острые кромки скруглить R=0,5

				Курсовой проект			
				Упор			
				ст45			
Изм.	Лист N	Форм.	Подпись	Дата	Лит	Масса	Масшт.
Разраб	Актамов И				у	0,085	
Руков.	Абдужабборов Н.И.				Лист 5	Листов 9	
				Т. контр.			
				ТГТУ 135в-10			

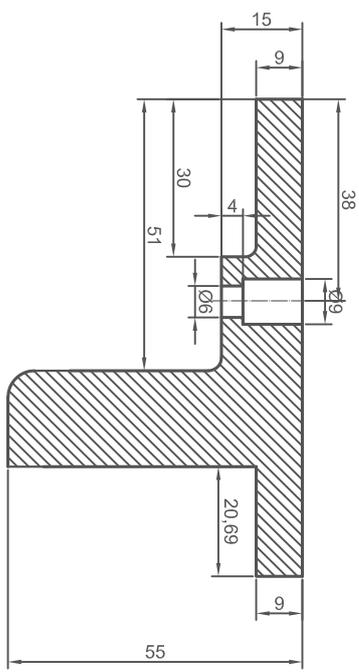


				Курсовой проект			
				Упор			
				45			
Изм.	Лист N	Форм.	Подпись	Дата	Лит	Масса	Масшт.
Разраб	Актамов И				у	120	
Руков.	Абдужабборов Н.И.				Лист 7	Листов 9	
				Т. контр.			
				ТГТУ 135в-10			

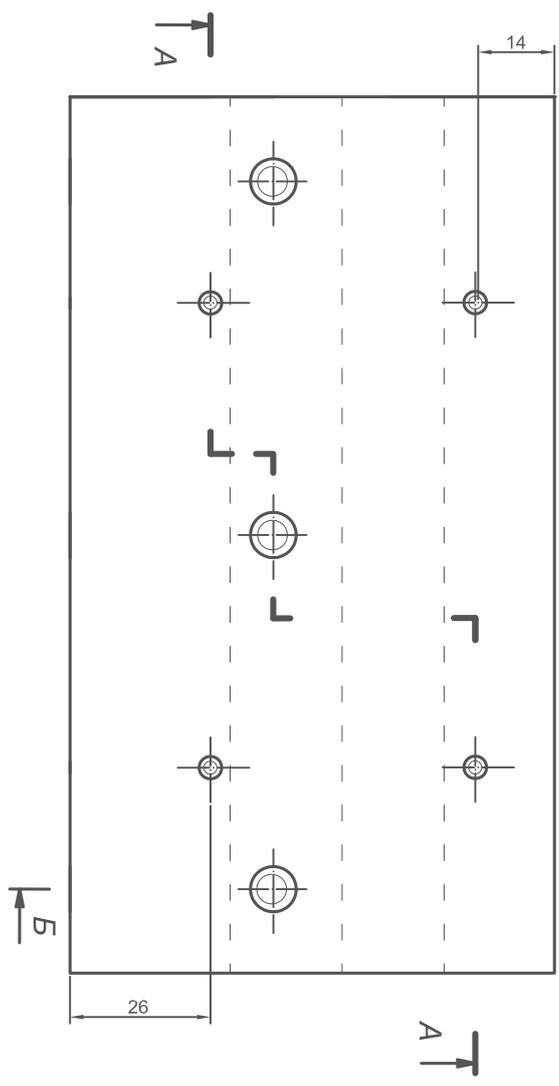
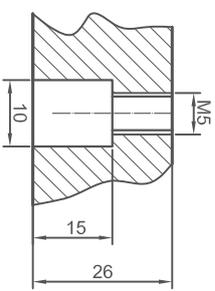
$\frac{A-A}{M 1:1}$



$\frac{B-B}{M 1:1}$



$\frac{1}{M 3:1}$



Техническое указание:

1. Термическая обработка: закалка
- нормализация по ТУ
2. Кромки закруглит R0,3.
3. Изготовить по шаблону ШГ.

										<p>Курсовой проект</p> <p>ПУАНСОН</p>		Лист	Масса	Масшт.
												у	0,085	
Изм	Лист	№	Измен.	Подпись	Дата					Лист 4	Листов	4		
Разраб			Ахтанов И											
Руков.			Абдулжабборов Н.У.											
Т. контр.														
<p>АК-6 п 2.0</p>														

