Инструкция от Coronado PST на русском

Инструкция PST (PDF)

Зрительная труба ЗТ 8-24х40 “Зеница”

Однажды я заметил, что перед моим окном что-то маячит. Что-то интересное. Я взял у знакомых бинокль на пару дней, и… вернул его через полтора года! Что-то интересное оказалось планетой Юпитер, и в бинокль БПШ 8х30 были отчетливо видны его галилеевские спутники и изменение их положения относительно диска планеты со временем. С этого момента и началось мое, сознательное и планомерное, увлечение астрономией. Правда, хозяин бинокля довольно сильно его приложил обо что-то твердое, в результате чего оптические оси сильно сместились и наблюдать можно было только в одну половинку. Позднее мне в руки попадало еще несколько инструментов, но у них у всех был существенный недостаток — их надо было возвращать хозяевам.

Наконец, родители подарили мне на день рождения подзорную трубу производства “КОМЗ” ЗТ 8-24х40, которая, несмотря на все ее недостатки, имела одно неоспоримое преимущество — находилась в моем безраздельном пользовании.

Характеристики ЗТ 8-24х40 (с сайта www.baigish.ru)		
Диаметр объектива, мм	40	
Увеличение, крат	8	24
Угол поля зрения	5°	1°40’
Диаметр выходного зрачка, мм	5	1,6
Удаление выходного зрачка, мм	24	
Диапазон рабочих температур, °С	-40…+40	
Габаритные размеры, мм	302х55х63	
Масса, кг	0,58	

Труба представляет собой складной ахромат с линзовой оборачивающей системой и 3х-кратным панкратическим окуляром, обеспечивающим плавное изменение увеличения с 8 до 24 крат. В комплекте поставлялись крышечки на окуляр и объектив, ремешок для ношения на руке и мягкий чехол в котором трубу можно было носить на плече. Корпус трубы металлический, черненый внутри, снаружи покрыт обычным для КОМЗ пластиком черного цвета. Втулки фокусировки окуляра и изменения увеличения обрезинены для исключения проскальзывания. Окулярный конец снабжен резиновым наглазником на металлической шайбочке, который легко отвинчиваться, если возникла необходимость в чистке окулярной линзы. На корпусе трубы есть резьба под конгрессный винт, т.е. возможна ее установка на фотоштатив. Само гнездо под винт сделано несколько неудачно, труба ощутимо раскачивается в вертикальной плоскости при повороте на штативе – следствие малой площади опоры. Бороться с этим можно, только изменив конструкцию крепления к штативу.

Наблюдения наземных объектов показали хорошее качество изображения, как на минимальном так и на максимальном увеличении. Хроматизм на максимальном увеличении едва заметен. К недостаткам можно отнести большие светопотери в панкратической системе, которые, в сочетании с небольшой апертурой, делают изображение на максимальном увеличении довольно тусклым с легкой оранжевой окраской, что, впрочем, бросается в глаза по началу, в последствии привыкаешь. На максимальном увеличении при наблюдении Луны заметен небольшой хроматизм, но наблюдениям он особо не мешает, на 8х Луна в близи полнолуния очень яркая и глаз быстро устает. На морозе для комфортных наблюдений требуется термостабилизация, заметно ухудшение изображения примерно минут через 10 после выноса на улицу, но еще через 10 минут качество изображения восстанавливается. Наличие панкратического окуляра оказалось для моего небольшого опыта наблюдений преимуществом. Плавное изменение увеличения позволяло довольно легко найти объект, а потом рассмотреть его при большем увеличении. В процессе эксплуатации выяснилась одна деталь, не описанная в инструкции – разложив трубу в рабочее положение, надо повернуть окулярную трубку вокруг своей оси до характерного щелчка, тогда шариковые стопоры входят в пазы и предотвращают ее люфт (Оборачивающая система, кружком отмечен стопорящий подшипник).

Итак, наблюдения. Самый первый объект – Луна. Уже на минимальном увеличении заметно гораздо больше деталей, чем в монокуляр БПШ 8х30, а при 24х вид Луны меня просто поразил! Сразу удалось заметить множество мелких деталей и рассмотреть в деталях то, что видел раньше. Например Альпийская долина, горы Питон и Пико, Прямая стена были видны совершенно отчетливо, а на дне Клавия при подходящем освещении удалось рассмотреть три кратера. В дальнейшем я постоянно наблюдал Луну, отмечая все новые и новые детали. Юпитер – галилеевские спутники видны отчетливо. В периоды противостояний Юпитера, его было видно именно как диск, при 24х удавалось рассмотреть две темных полосы, разделенные светлой. Кольцо Сатурна видимо отчетливо, различим Титан. Даже при относительно небольшом увеличении (24х) картинка получалась очень красивая. Летом 2003 г. при наблюдении Великого противостояния Марса, в течение нескольких дней, когда его видимый диаметр был максимален, в одно и тоже время я различал на ярко красном диске темную область неправильной треугольной формы! В то же время удалось увидеть Уран как звездочку. Скопления: Плеяды, Гиады,

Ясли, M35, M11, χ и h Персея выглядят очень красиво. Хорошо видимы и шаровые скопления M5, M13, M92, M15, M3, причем некоторые лучше смотреть при небольшом увеличении, а некоторые – наоборот при максимальном. Астеризмы, например “Вешалка” в созвездии Лисички и двойные звезды: Алькор и Мицар, ε Лиры, β Лебедя, β Скорпиона (ее удавалось разрешить в моменты хорошей видимости, для такого инструмента – довольно трудный объект) смотрятся тоже неплохо. К сожалению, более слабые дипскай–объекты наблюдать уже затруднительно, из галактик мне удалось увидеть только самые яркие M31 и M33. Разрешающая способность инструмента удовлетворительная, но очень сильно зависит от условий наблюдения. Даже малейшая засветка уже существенно ухудшает картинку – следствие малой апертуры.

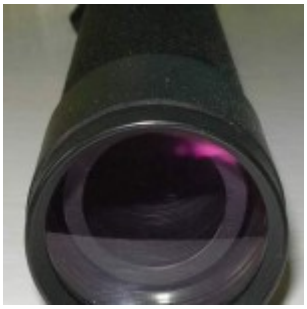
Для начинающего астронома-любителя, ЗТ 8-24x40 – довольно неплохой инструмент. Конечно, апертура маловата, а наличие дополнительных оптических компонентов вносит искажения и светопотери. Но мобильность, малый вес и относительно низкая цена сглаживают эти недостатки, в целом инструмент заслуживает оценки “удовлетворительно”. В последствии я приобрел телескоп Celestron FS 70EQ, однако бывают моменты, когда даже маленькая “дудка” типа ЗТ 8-24x40 “играет”! В частности, именно с ее помощью я наблюдал частное лунное затмение 8 сентября 2006 года и полное лунное затмение 3 марта 2007 г.



Труба в разложенном виде



Труба в сложенном виде



Объектив



Фокусировщик и панкратическая система



Окуляр и наглазник



Резьба под фотоштатив



Труба и чехол



Оборачивающая система

Вячеслав Евтушенко

Школьный телескоп Максутова (УШТ / ТМШ)



Д. Д. Максутов и его школьный телескоп

Характеристики телескопа: диаметр свободного отверстия – 70 мм, фокусное расстояние – 700 мм, увеличение с окуляром Кельнера – 50х, выходной зрачок – 1,4 мм., поле зрения – 48′, угловое разрешение – 3″. Длина телескопа вместе с окуляром – 200 мм.

«…Оптическая система была рассчитана в 1944 г. выдающимся оптиком ***Д. Д. Максутовым*** *(1896-1964).*

Первая партия телескопов была выпущена в 1946 г. […] Оптическое устройство телескопа осуществлено по схеме «менискового Кассегрена». В нем главное зеркало, как и вторичное (выпуклое), имеет сферическую поверхность. Сферическая аберрация исправлена за счет ахроматического мениска. Вторичное выпуклое зеркало – это алюминированный центральный участок на внутренней поверхности мениска. Замкнутая труба предохраняет зеркала от загрязнения…»

«…На корпусе трубы имеются два диоптра для наведения телескопа и около ближайшего к окуляру диоптра — откидное зеркальце. Смотря сбоку в зеркальце, учитель видит оба диоптра и, наведя их на наблюдаемый объект, может подправить установку микрометрическими винтами…»

«…Труба расположена на небольшом штативе, на котором имеются механизмы микрометренных наводок по высоте и азимуту. Окулярная насадка с призмой облегчает наблюдения вблизи зенита. Небольшие размеры телескопа позволяют установить его на столе, подоконнике или даже перилах балкона…»

«…Менисковый школьный телескоп по его техническим условиям должен показывать раздельно двойные звёзды до 3″ расстояния между ними. В него можно наблюдать подробности лунной поверхности, фазы Венеры, спутники Юпитера и полосы на нём, кольцо Сатурна, туманности Ориона и Андромеды, звёздные скопления. Теоретическая проницающая сила этого телескопа-до 11-й звёздной величины (в ясную безлунную ночь)…»

«…Последние модели телескопа выпускались с двумя окулярами, расположенными на одном кронштейне, что позволяло быстро переходить от одного увеличения к другому, не вынимая окуляры, а просто поворачивая кронштейн. Окуляры давали увеличения 25х и 70х и позволяли видеть звезды до 10m…»



«…Основное зеркало телескопа по тем или иным причинам может сместиться из своего нормального положения. Проверку правильности установки зеркала можно сделать по наблюдениям яркой звезды. Для этого наводим телескоп на яркую звезду и, держа её в центре поля зрения, выдвигаем окуляр так, чтобы звезда представлялась в виде светлых концентрических колец. При правильном положении зеркала эти кольца должны быть окружностями. Если они представляются эллипсами, значит зеркало надо слегка повернуть до тех пор, пока кольца станут окружностями. Три винта, которыми устанавливается зеркало, утоплены в окулярном конце трубы и закреплены очень маленькими винтиками сбоку трубы. Изменение установки зеркала — дело деликатное. Если учитель решится сам, не отправляя прибор на завод, исправить установку, то без помощника и специально подобранных («часовых») отвёрток обойтись нельзя. Исправление надо делать в хороший ясный и не холодный вечер. Заранее очень тонкой отвёрткой слегка вывинчивают боковые винтики (чтобы освободить установочные). Наблюдатель, держа звезду в центре поля зрения, замечает вид колец и ту сторону, в которую они вытянуты. После этого он, не отрывая глаза от трубы, указывает помощнику, какой винт надо слегка повернуть (вправо или влево), и замечает, как изменилось изображение.

Винт надо указывать в той стороне, куда замечается вытянутость. После этого уже нетрудно бывает через 10-15 минут проб винтами найти такое положение, при котором изображения колец станут окружностями. Когда такое положение найдено, надо снова завинтить до отказа боковые винтики…»

Замечательный телескоп во многих отношениях. К монтировке имеющегося у нас экземпляра прикреплена табличка с годом выпуска и серийным номером, соответственно, 1946 и 2061.



По всей видимости, этот телескоп был выпущен в ~~Новосибирске~~ Красногорске, в первых партиях. Между тем, несмотря на возраст, непростую жизнь в стенах учебного заведения, царапины на зеркалах, растерянные фиксирующие винтики и т.д., телескоп все еще дает хорошие изображения.

Телескоп можно назвать «цельнометаллическим» – пластик только на ручках винтов тормозов и ведения. За счет этого тяжеловат, зато не хрупок и дожил до настоящего времени. В силу своей оптической схемы очень компактен, может успешно применяться будучи снятым со штатной монтировки и установленным на легкий фотоштатив.

Главным недостатком УШТ / ТМШ является небольшой вынос фокуса – он находится слишком близко к задней кромке зеркала, а родной окулярный узел слишком узок для всех серийных окуляров, кроме штатного, и его замена затруднена тем, что к нему прикрепляется трубка-отсекатель.

Тем не менее, инструмент можно назвать замечательным – компактный, надежный, дающий отличные изображения, продававшийся в свое время по доступной цене, установленной практически в убыток производителю. Именно последний фактор и привел к прекращению производства телескопа вскоре после смерти Д. Д. Максутова.



Вид спереди



Вторичное зеркало нанесено непосредственно на мениск



Главное зеркало



Трубка-отсекатель и задний диоптр с зеркальцем



Окуляр Кельнера



Окулярный узел и винты юстировки

Модификации, предложенные М. Е. Набоковым (Методика преподавания астрономии в средней школе, Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1955 г.):



Экран для наблюдений Солнца



Монтировка снабжена противовесом и установлена на фотоштатив

Отличный обзор эволюции телескопа: А. Пецык. «Маленькая легенда — школьные менисковые телескопы Д. Д. Максутова»

Астрономическая трубка АТ-1

«… Наблюдения за

искусственными спутниками производятся в сумерки, при заходе или восходе Солнца, когда фонне бадо

статочно темен, а сам спутник еще освещен Солнцем.

В большинстве случаев эти наблюдения проводились с помощью трубок АТ-1.

Трубка АТ-1 представляет собой небольшой широкоугольный телескоп с диаметром входного зрачка 50 мм при шестикратном увеличении и поле зрения около 11°. Трубки снабжены треногами или настольными подставками. В поле зрения трубки имеется система колец с интервалом 1° и крест нитей с делениями в 20′.



Спутник перемещается по

небесной сфере со скоростью до 1–2° в секунду. Для более уверенной фиксации положения спутника,

когда орбита его движения известна лишь приближенно, на станциях оптического наблюдения уста навливаю

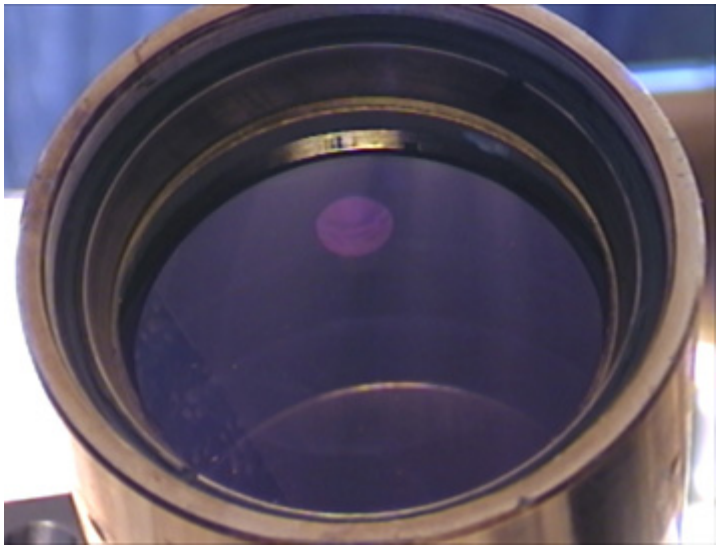
тся «оптические барьеры» из ряда зрительных трубок. Барьеры располагаются в меридиане или повернут

ик
ал
ьн
ом
у
кр
уг
у,
пе
рп
ен
ди
ку
ля
рн
о
ви
ди
мо
й
ор
би
те
сп
ут
ни
ка
.
Ли
ни
и
ви
зи
ро
ва
ни
я
зр
ит
ел
ьн
ых
тр
уб
ок
на

правляются так, что каждый участок оптического барьера перекрывается дважды. […]

Для определения момента прохождения спутника каждая станция снабжена радиоприемником, магнитофоном, генератором звуковой частоты с рядом телеграфных ключей. В период наблюдения на станции подаются сигналы единого времени, которые записываются на магнитофонную ленту, движущуюся с большой скоростью. На эту же ленту одновременно записывается и сигнал, подаваемый наблюдателем, который в момент прохождения спутника через определенный участок небесной сферы или через нить

зрительной трубки нажимает телеграфный ключ, соединенный со звуковым генератором. После окончания наблюдений запись на ленте магнитофона воспроизводится с малой скоростью и с помощью секундомера определяется момент наблюдения. Точность такой привязки по времени составляет несколько десятых долей секунды…» [Александров С.Г., Федоров Р.Е. Советские спутники и космические корабли. Издательство Академии наук СССР, 1961 г., с. 245-246].



Оптика просветлена. Труба имеет толстые стенки и ряд диафрагм-отсекателей внутри

.
Для удобства наблюдателя перед объективом установлена плоское зеркало.

Качество изображения хорошее, на периферии поля присутствуют слабые аберрации.



«Наблюдатели Пулковской обсерватории Академии наук СССР готовы отметить момент пролета спутника. Для удобства наблюдений телескопические трубки АТ-1 снабжены зеркалом, в котором отражается сравнительно большой участок неба. Это позволяет смотреть вниз, а не вверх.» Из книги К.А. Гильзина «Путешествие к далеким мирам», Детгиз, 1960 г.



Кадр из диафильма 1958 г.



Кадр из набора диапозитивов 1960 г.

Бинокль БПЦ 15×50 «Байгыш»



Бинокль БПЦ 15х50 «Байгыш»

Желание приобрести хороший бинокль возникло после того, как несколько лет назад я одолжил у одного своего знакомого, для наблюдений кометы Хиякутаке, старый военный бинокль 8х30 производства где-то 1950-х годов, который достался ему от деда. Оптика этого инструмента была превосходной, и наблюдения кометы в него оставили прекрасное впечатление…

Приобрести свой собственный бинокль удалось только в январе 2003 года. Это «Байгыш» производства КОМЗ. Линейка инструментов этого предприятия, которые продавались в магазине, достаточна для того, чтобы выбрать то, что нужно: БПЦ 8х30, БПЦ 10х40, БПЦ 12х45, БПЦ 15х50, БПЦ 20х60. Свой выбор я остановил на БПЦ 15х50 по причине достаточно крупной апертуры, большого увеличения, вполне приемлемой цены. В комплектацию бинокля входил наплечный ремешок, удобная сумка для хранения и транспортировки бинокля, инструкция на русском и английском. Был и один минус. В комплектации данной модели отсутствовали крышки на окуляры и объективы, которые незаменимы, если бинокль долгое время хранится вне сумки. Предохранение оптики от запыления достаточно важно. Лишний раз протирать пыль не рекомендуется, так как можно повредить просветляющие покрытия, которые достаточно чувствительны к всякого рода чисткам. Вообще, чем реже трогать оптику, тем лучше же для неё. Проще предотвратить её загрязнение, поэтому отдельно были изготовлены крышки на окуляры и объективы бинокля из материала капролактам. Крышки довольно плотно облегают окуляры и объективы бинокля, надёжно защищая оптику от загрязнения. Они имеют белый цвет, довольно лёгкие.



Бинокль и крышки к нему

Корпус бинокля металлический, достаточно прочный, вес бинокля около килограмма. Габариты бинокля 195x195x60 мм. Поверхность корпуса шероховатая, стороны объективов и окуляров обрезиненные. Фокусировка изображения осуществляется вращением центрального маховика. Такой способ достаточно удобен, так как позволяет, не отрывая глаз от окуляра, производить перенастройку резкости изображения одним указательным пальцем. Диапазон фокусировки от «бесконечности» до 15-16 метров. На фокусировочном маховике нанесена шкала диоптрийной поправки от +10 до -5. Левый окуляр неподвижен, а правый окуляр вращается в пределах от +2 до -2. Это позволяет корректировать изображение в зависимости от зрения наблюдателя. Диапазон для настройки базы заключён в пределах 56 мм – 74 мм, вращение достаточно жёсткое и фиксируется без проблем в любом выбранном положении.



Бинокль с крышками

Вся оптика не имеет каких-либо заметных дефектов, просветляющее покрытие многослойное, весьма качественное. Юстировка оптических элементов особых претензий у меня не вызвала: срезание светового пучка из объектива практически отсутствует, изображение не двоится. Вообще, что касается оптики, то качество её достаточно хорошее, а смонтирована она в корпусе очень прочно и надёжно.

Непосредственные наблюдения в бинокль показали прекрасные результаты. Производились дневные наблюдения земных объектов, а также ночные наблюдения астрономических объектов. Сколько-нибудь заметного астигматизма я не обнаружил, хроматизм если и присутствует, то незначительный, заметный только на ярких источниках света. На самом краю поля зрения наблюдаются незначительные искажения изображения звёзд, но не очень заметные, а только, если присмотреться. Изображение, даваемое биноклем, исключительно чёткое и контрастное. Поле зрения в пространстве составляет 4,5 градуса. Хотя вынос зрачка всего около 8 мм, но это не создаёт особых проблем при наблюдении. Теоретический предел разрешения для данного инструмента, указанный в паспорте, составляет 3,6″.

Наблюдения Луны, Юпитера с его «свитой» оставляют неизгладимое впечатление. Прекрасны также виды звёздных полей, двойных звёзд. Свободно разрешил Альбирео в Лебеде, Мицар в Большой Медведице. Просто поразительно выглядит M31 в Андромеде, которая в лучшие ночи производит действительно сильное впечатление при наблюдении в

этот бинокль. Замечательный вид χ и h Персея, удивительные россыпи звёзд в скоплениях Плеяды и Гиады…

Некоторое неудобство возникает при длительном наблюдении с рук без штатива, так как при увеличении в 15 раз изображение заметно дрожит, мешая различать мелкие детали. С этим в некоторой степени можно справиться, если жёстко фиксировать положение рук. Для более комфортных наблюдений всё же необходим устойчивый штатив.

В целом же, бинокль БПЦ 15х50 «Байгыш» является превосходным оптическим инструментом, который можно с успехом использовать при проведении астрономических наблюдений. Транспортировка его не вызывает никаких затруднений. Он может быть всегда под рукой, не требует никакой специальной настройки. Просто направьте его на небо и созерцайте красоты звёздных глубин, которые доступны этому небольшому, но зоркому инструменту.

В общем, я нисколько не жалею, что приобрёл этот бинокль, который может быть достойным конкурентом небольших любительских телескопов, как в плане оптики, так и в плане удобства в обращении, и в транспортабельности, что тоже немаловажно. В любом случае, наблюдения двумя глазами имеет свои неоспоримые преимущества. В этом я убедился на собственном опыте, используя бинокль БПЦ 15х50 «Байгыш».

А. Плаксин

Мои телескопы



150-мм рефлектор Ньютона на азимутале

Первый телескоп. Это 150-мм телескоп-рефлектор Ньютона. Главное зеркало системы было изготовлено мной собственными силами. Я производил грубую обдирку зеркала,

основной процесс шлифовки, а также полировки. Фигуризацию зеркала, доведение его поверхности производил специалист-оптик. Зеркало имеет рабочую поверхность в 148 мм, фокусное расстояние 1235 мм. Зеркало сферическое. При проверке поверхности зеркала использовался теневой метод Фуко. Зеркало имеет очень точную поверхность без каких-либо отклонений и дефектов. Диагональное зеркало имеет размеры 40 мм х 57 мм, оно имеет форму прямоугольника с усечёнными углами. Весь процесс изготовления телескопа составил примерно (включая оптику, трубу и штатив) 8-9 месяцев. В начале июня 1992 года я впервые направил эту трубу на небо. До этого я использовал в качестве наблюдательного инструмента 40 мм «Ньютон» на простом штативе-подставке. Этот самодельный телескопчик был мною куплен, когда я только увлёкся астрономией. Спустя год его уже заменил 150-мм «Ньютон», о котором я рассказываю.

Шлифовка зеркала велась вручную. Шлифовальник имел рабочую поверхность из стекла. Из обычного стекла были нарезаны прямоугольники одинакового размера 35 мм х 35 мм. Затем эпоксидным клеем они были наклеены на застывшую форму собственно шлифовальника, выступающие углы стёкол были обточены на специальном шлифовальном круге с применением грубого абразива. Шлиф-круг представлял собой вогнутую тарелку. Затем, на этом же шлифкруге была обработана рабочая поверхность шлифовальника для придания рабочим сегментам шлифовальника нужной формы. После этого была рутина. Долгая шлифовка с переменой мест шлифовальника и заготовки. Полировка велась этим же шлифовальником. Первый мой опыт оказался удачным, и весь процесс был для меня увлекательным, даже, несмотря на кажущуюся монотонность.

Труба телескопа бумажно-клеевая (эпоксидная смола). Удалось достать пару колец с внешним диаметром 200 мм. Они послужили болванками для изготовления трубы. Материалом послужил плотный ватман. В итоге: внутренний диаметр трубы составил 200 мм, толщина стенок по 7 мм. Труба получилась весьма прочная. Длина трубы 1300 мм. Внутренние стенки были зачернены несколькими слоями чёрной туши, а внешние были выкрашены белой краской.



150-мм зеркало и диагональ



Оправа 150-мм зеркала в разборе



Оправа 150-мм зеркала в сборе

Оправа главного зеркала была сделана из стали. Это две чашки. Первая чашка крепилась в трубе, а во второй чашке находилось главное зеркало, которое удерживается в ней с помощью трёх лапок. Эта вторая чашка с зеркалом крепилась к первой. С внешней

стороны оправы имеются три стопорных винта М6 с пружинами и три юстировочных М8. Так как оправа была изготовлена полностью из стали, то конструкция получилась очень тяжёлой. Впоследствии я заменил вторую чашку (в которой находится зеркало). Теперь эта чашка деревянная. Это дало заметный выигрыш в весе. Все детали (металлические и деревянные) были заказаны мной на местном заводе, и были изготовлены на заводских станках. Конструкция оправы главного зеркала со временем показала достаточно хорошую работоспособность. Чувствительность к разъюстировке не слишком высока, а сама юстировка главного зеркала выполняется довольно быстро и удобно благодаря трём юстировочным винтам М8 с большими маховиками.

Диагональное зеркало приклеено к металлическому цилиндру, который срезан под углом 45 градусов. Крепление конструкции оправы диагонального зеркала к трубе выполнено с помощью трёх растяжек, которые вырезаны из листового железа. Оправа вторичного зеркала имеет три маленьких юстировочных винта М4.

Фокусировочное устройство представляет собой трубку, в которую вкручивается окуляр. Эта трубка с окуляром вставляется в цилиндр и работает на трении. Трение очень плотное, практически без люфтов. Сбоку имеется стопорный винт М6, который фиксирует трубку с окуляром в цилиндре в нужном положении. Цилиндр крепится к металлической пластине с помощью четырёх винтов М4, которая в свою очередь крепится к трубе телескопа. Для каждого окуляра изготовлена отдельная трубка, окуляры вместе с трубками просто переставляются для смены увеличения. Посадочный диаметр втулок составляет 26 мм.


Окуляры и их втулки


Окулярный узел с окуляром


Окуляры в сборе

Все окуляры самодельные. Оптику для них я брал из старого диапроектора, объективов детских микроскопов, объектива старого фотоувеличителя, объектива «Индустар» от старого фотоаппарата «ФЭД-3». Из всего этого удалось создать несколько вполне годных окуляров. Для каждого окуляра были изготовлены индивидуальные оправы, но все они адаптированы под фокусировочное устройство телескопа. Со 150-мм телескопом получились следующие увеличения: 48х (поле 1°03′), 70х (поле 38,5′), 100х (поле 20′). С окуляром 100х используется специальная вставка (2,1х одиночная линза Барлоу). Этот окуляр состоит из двух одинаковых дуплетов, так что можно считать его симметричным. Он показал наиболее хорошие результаты с линзой Барлоу. Этот комплект

окуляров является рабочим. Он применяется мной с обоими телескопами.



Искатель в крепежных кольцах



Крепежные кольца в разборе

На телескоп устанавливается искатель. Это маленький телескоп-рефлектор 40 мм/240 мм. Увеличение 12х. Поле зрения – 3 градуса. Устройство крепления состоит из двух металлических колец с тремя юстировочными винтами на каждом. К кольцам приварены ножки. Они соединяются с трубой с помощью болтов.



Крепление трубы к монтировке

Монтировка телескопа азимутальная с движением по азимуту и высоте. Снабжена монтировка только стопорными винтами. Микрометрические винты не были предусмотрены на ней изначально. Колонна имеет диаметр 88 мм, толщину стенки 4,5 мм, высоту 1100 мм. Установлена колонна на три лапы, которые были сварены из металлических уголков. Регулировка высоты не предусмотрена. Колонна сама по себе (без азимутальной головки) – довольно прочная и устойчивая конструкция. В дальнейшем эту колонну можно адаптировать под экваториальную головку с часовым приводом. Труба телескопа крепится к монтировке только в одном положении. Это делается с помощью четырёх металлических пластин толщиной 4 мм. Длинная сторона пластин крепится к трубе, а уголок пластин крепится к несущей пластине размером 110 мм х 255 мм, которая приварена к оси высоты. Имеется противовес 7 кг, который довольно хорошо уравновешивает всю конструкцию. Ось высоты представляет собой резьбовой стержень М16х2. Корпус оси высоты имеет диаметр 60 мм и длину 140 мм.

Несмотря на простоту конструкции, монтировка достаточно хорошо показала себя при наблюдениях самого разного характера. Плавность, удобство и точность движений по обеим осям вполне приемлема для визуальных наблюдений. При больших увеличениях есть некоторые неудобства при слежении за объектом, но при наличии некоторого опыта, можно вполне успешно с ними справиться. Мне удавалось ухищряться наблюдать с этим телескопом планеты, Луну с достаточно большим увеличением (200-250 раз). При этом результаты были очень хорошие. Телескоп способен на большее, но без добротного экваториала максимума не достигнуть. Потребуются ещё незначительные изменения некоторых узлов телескопа: оправ зеркал, фокусировщика, крепления трубы к монтировке, осей самой монтировки, а также более глубокое чернение внутренней поверхности трубы телескопа.

Вся конструкция монтировки была изготовлена одновременно с главным зеркалом. Хотелось быстрее установить телескоп, испытать его возможности, поэтому был выбран наиболее простой вариант монтировки. Во время изготовления зеркала и монтировки мне было 13 лет. Я только год занимался астрономией, поэтому особых познаний в телескопостроении у меня не было. Многие конструктивные особенности монтировок были мне неизвестны, поэтому я решил изготовить наиболее простой вариант. Его было легче реализовать и технически. Сейчас я особенно остро вижу некоторые свои просчёты и промахи. Это говорит о том, что здесь ещё у меня достаточно работы. Многое нужно сделать, доделать, переделать. Очень хочется довести до ума оба телескопа, чтобы они действительно показывали то, на что реально способны. Конечно, современные компьютерные достижения в области телескопостроения (вроде «GO TO» и прочее) заметно облегчают жизнь астронома-любителя, но тогда получается что человек вроде как уже и не нужен. За него всё делает автоматика. Может быть, так оно конечно и проще. Но проще не значит лучше. Шаг за шагом следует идти от простого к сложному (без больших скачков). Тогда сохранится интерес к тому, что делаешь…

*****



125-мм рефлектор Ньютона на азимутале

Второй телескоп. Диаметр рабочей поверхности главного зеркала 123 мм, фокусное расстояние 968 мм, система также «Ньютон». Телескоп был изготовлен спустя пару лет

после первого. Труба телескопа бумажно-клеевая. Внутренний диаметр трубы равен 150 мм, толщина стенки 5 мм, длина трубы 960 мм. Телескоп в точности повторяет 150-мм рефлектор по многим узлам. Оправа главного зеркала, фокусировочный механизм аналогичны тем, что и у 150-мм рефлектора. Монтировка построена по примеру первой, фактически её дублирует, за небольшими дополнениями в конструкции. Диаметр трубы монтировки 48 мм, а её высота 500 мм. Ось высоты – стержень М16х1. Корпус оси высоты диаметром 40 мм и длиной 80 мм. Используются стопорные винты М10 с большими маховиками с рифлением. Микрометрические винты отсутствуют, как и на первой монтировке. Труба крепится к монтировке в одном положении. Стальной лист 2 мм изогнут под внешний диаметр трубы телескопа. По углам изогнутого листа 4 отверстия под болты М8. С их помощью и производится крепление, а уже сам лист (несущая пластина) приварен к оси высоты.

Оправа диагонального зеркала – это стойка, которая была вырезана из 2 мм стали и загнута в нужных местах, чтобы обеспечить крепление её внутри трубы и наклон под угол 45 градусов той площадки, к которой приклеено вторичное зеркало, имеющее размеры 30 мм х 43 мм. Используются те же окуляры, что и с 150 мм телескопом. Искатель на втором телескопе не предусмотрен, хотя можно искатель с первого телескопа установить на трубу второго. Два телескопа похожи как близнецы, за исключением разницы в размерах. Второй телескоп задумывался как более компактный и транспортабельный инструмент. Таким он и получился. Оптика для этого телескопа была взята уже готовой у одного моего хорошего знакомого. Он сам изготовил только зеркало, а всё остальное делал уже я. Оптика отличается высоким качеством и показывает очень хорошие изображения.



125-мм зеркало и диагональ



Оправа 125-мм зеркала в разборе



Оправа 125-мм зеркала в сборе



60-мм телескоп-рефлектор на подставке

Малый телескоп. Ещё одно готовое зеркало 60 мм/560 мм я взял у другого своего знакомого. Труба из плотного картона, оправа главного зеркала из дерева, стойка для вторичного, фокусер как у предыдущих моих телескопов, штатив от маленького 40-мм телескопа (тот, который сейчас используется в качестве искателя). Высоту штатива пришлось увеличить, опорную пластину (диаметр) тоже. Дополнительно изготовил несколько окуляров, приставку с линзой Барлоу (разобрал пару объективов от фотоаппарата «Смена»). Получился вполне приличный маленький телескоп. Изображение давал очень качественные. Этот телескоп, несколько лет назад, я отдал в подарок одному своему знакомому.

*****



Автор среди своих телескопов

При наблюдении в оба телескопа (125-мм и 150-мм) разница немного чувствуется и на звёздах, и на планетах, хотя планеты удобнее мне наблюдать с увеличением в 80-100 раз, чуть реже с увеличением в 150-250 раз. Большое увеличение, вплоть до разрешающего, заставляет очень часто двигать трубу за планетой, что не добавляет комфорта, а превращает наблюдение в погоню за стремительно убегающим диском.

В 150-мм телескоп при увеличении 150 и 210 раз удавалось наблюдать диск Урана, который был вполне отчётлив. Оба телескопа позволяли хорошо видеть полосы Юпитера и

разглядеть в них некоторые подробности. Спутники планеты-гиганта видны всегда отлично, иногда даже удавалось заметить диски спутников, но лишь при максимальных увеличениях. Прекрасное впечатление от наблюдений оставляет Сатурн с системой колец. Однажды удалось заметить достаточно чётко экваториальную полосу на диске планеты.

Наблюдение Луны – особое удовольствие. Применение увеличений в 165-210 раз позволяли с достаточным удобством различать мельчайшие подробности ландшафта, конечно, это было возможно при спокойной атмосфере. Применялось для Луны увеличение и большее (300-400 раз), но качество было чуть хуже, хотя многие крупные образования были видны весьма отчётливо. Лучшие же результаты остаются за 80-100 кратным увеличением. Проницающую способность телескопов оценить несколько трудновато, так как городская засветка и хроническая задымлённость нашего города весьма активно препятствуют этому. Можно сказать, что в 150 мм телескоп при самых благоприятных условиях можно заметить звёзды до 12,5 звёздной величины, а в 125 мм телескоп до 12 звёздной величины.

В любом случае, если выдаётся тёмная звёздная ночь, то оба телескопа показывают множество звёзд в поле зрения окуляра, практически в любом направлении. Незабываемые впечатления оставляет наблюдение в телескоп красот ночного неба, заставляя вновь и вновь возвращаться к созерцанию глубин вселенной…

А. Плаксин