

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. РАЗЗАКОВА**

**КАФЕДРА «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ»**

**ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБСЛУЖИВНИЕ РУЛЕВОГО  
УПРАВЛЕНИЯ**

Методические указания по практическим работам

**Бишкек – 2011**

«Рассмотрено»  
на заседании кафедры  
«Автомобильный транспорт»  
Протокол № 6 от 14.02.2011г.

«Одобрено»  
Методическим советом  
ФТиМ  
Протокол № 6 от 30.02.2011г.

УДК 621.43.033/037.

Составитель **БЕКЕТАЕВ О.Б.**

Диагностика и техническое обслуживание рулевого управления.  
Методические указания по практическим работам / КГТУ им. И.Раззакова;  
сост. О.Б.Бекетаев. – Б.: ИЦ «Текник», 2011. – 10 с.

Предназначены для студентов направления 55.21.02 "Организация перевозок и управление на транспорте" по курсу "Техника транспорта: обслуживание и ремонт".

Рецензент ст.преподаватель **ДРЕСВЯННИКОВ С.Ю.**

Диагностирование переднего моста и рулевого управления автомобиля имеет важное значение для повышения безопасности движения, поскольку около четверти дорожно-транспортных происшествий связано именно с техническим состоянием этих узлов и механизмов. В процессе диагностирования контролируется свободное перемещение управляемых колес, вызываемые увеличением зазоров в рулевом механизме, шкворневых соединениях и шаровых опорах, а также углы установки колес, влияющие на управляемость и устойчивость автомобиля при движении.

**Цель работы :** Ознакомиться с основными неисправностями рулевого управления автомобилей; изучить основные диагностические параметры технического состояния рулевого управления; изучить методы диагностирования рулевого управления; изучить средства диагностирования и технического обслуживания автомобилей; изучить технологию диагностирования и технического обслуживания рулевого управления

## Диагностика рулевого управления

Диагностика технического состояния рулевого управления состоит в определении люфта рулевого колеса и потерь на трение в механизмах рулевого управления по усилению на ободу рулевого колеса.

Диагностирование рулевого управления выполняют при помощи динамометра-люфтомера (рис.1), который захватами 1 и зажимами 4 крепится к колонке и рулевом колесе. Колесо поворачивается с определенным усилием в обе стороны и при помощи динамометрической рукоятки 6, при этом по показаниям неподвижной стрелки 2 на перемещающейся шкале 3 измеряют люфт рулевого колеса. При вывешивании управляемых колес по шкале 5 оценивают усилие поворота рулевого колеса.

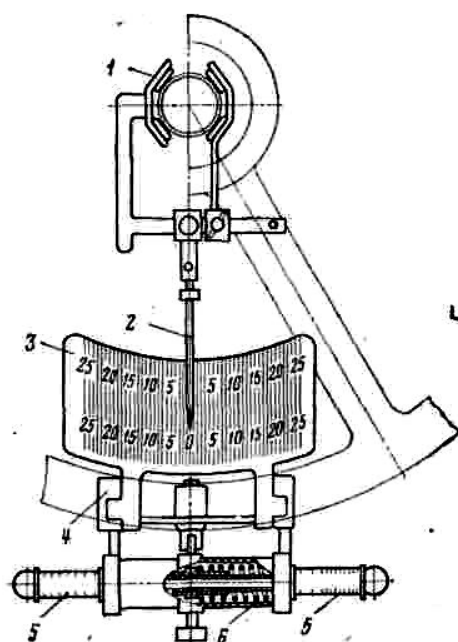


Рис.1. Динамометр – люфтомер для проверки рулевого управления

Данные параметры не должны превышать определенных значений для конкретной марки автомобиля. Люфты в шаровых опорах, приводящие к ударным нагрузкам рулевых тяг не допускаются они легко проверяются визуально, вместе с другими открытыми рычагами рулевого управления.

## Порядок проверки люфта рулевого колеса

1. Закрепить на рулевой колонке указательную стрелку прибора, а шкалу на ободе рулевого колеса с помощью зажимов;

2. При помощи динамометрической рукоятки люфтомера повернуть рулевое колесо влево с усилием в 1 кгс, и установить стрелку на нуль шкалы;

3. Повернуть рулевое колесо вправо с усилием 1 кгс и определить люфт рулевого колеса в градусах;

Рулевое управление считается исправным, если люфт рулевого колеса не превышает  $15^{\circ}$ .

Люфт рулевого колеса грузовых автомобилей проверяют при работающем гидроусилителе рулевого механизма.

4. Порядок проверки усилия на ободе рулевого колеса:

а) вывесить передние колеса и установить их в положение для движения по прямой;

б) медленно поворачивая колесо из одного крайнего положения в другое, определить, пользуясь динамометром, максимальное усилие, прикладываемое к ободу рулевого колеса.

Эта величина не должна превышать 3 кгс (30 Н).

5. Люфты в шаровых опорах проверяются визуально, вместе с другими открытыми рычагами рулевого управления.

6. Шкворневые соединения диагностируют по величинам радиального **А** и осевого **Б** зазоров (рис. 2.) , последний из которых измеряют плоским щупом. Для определения радиального зазора колесо вывешивают с помощью домкрата 2, при этом под действием силы тяжести колес люфты выбираются в одном направлении (рис.2 а). Индикатор 1 закрепляется на балке переднего моста, а его ножку подводят к краю опорного диска тормозов и устанавливают стрелку на ноль. При опускании колеса под действием силы веса автомобиля люфты выбираются в другую сторону (рис.2 б) и значение радиального зазора косвенно определяется по показаниям индикатора.

При одновременном измерении вторым индикатором перемещения края тормозного барабана можно оценить зазор в подшипнике ступицы.

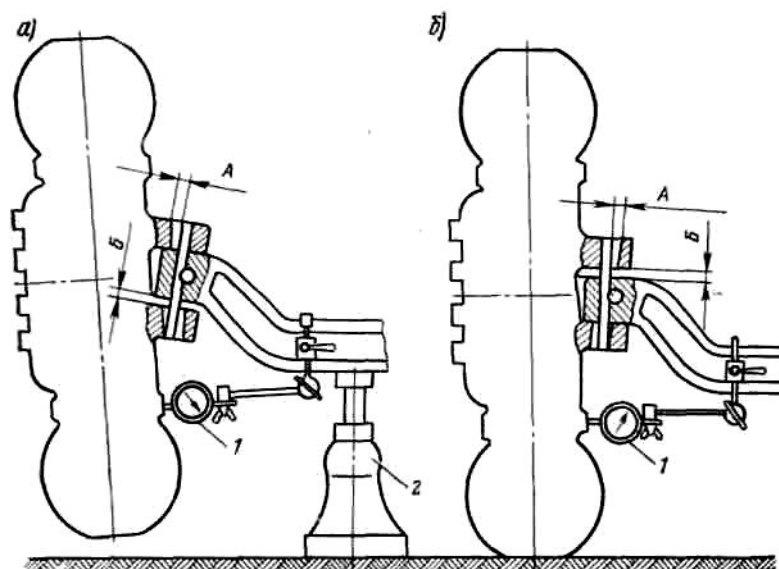


Рис.2. Схема определения люфтов шкворня

Ниже приведены основные неисправности рулевого управления и причины вызывающие эти неисправности. ( на примере автомобиля ЗИЛ-130).

Таблица 1.

	<b>Признаки неисправностей</b>	<b>Причины вызывающие неисправность</b>
1	Повышенный свободный ход рулевого колеса	Износ рулевого механизма; увеличение зазоров в сочленениях карданного вала; ослабление клиньев карданного вала и гайки опорного подшипника.
2	Недостаточное или неравномерное усилие на рулевом колесе	Понижение уровня масла в бачке насоса; наличие воздуха в гидро системе усилителя; неисправность насоса; малый зазор в зубчатом зацеплении рулевого механизма; износ рулевого механизма; регулировка пружины предохранительного клапана рулевого механизма.
3	Отсутствие усилия на рулевом колесе при работе двигателя на разных режимах	Ослабление седла предохранительного клапана насоса; зависание перепускного клапана; регулировка пружины предохранительного клапана рулевого механизма.
4	Повышенный шум при работе насоса гидроусилителя	Низкий уровень масла в бачке насоса повреждение или засорение сетчатого фильтра погнут коллектор или разрушена прокладка под коллектором.
5	Стук в рулевом механизме	Увеличенный зазор в зубчатом зацеплении рулевого механизма.
6	Выброс масла из сапуна насоса	Уровень масла высок; засорен сетчатый фильтр; повреждена прокладка коллектора или погнут коллектор.

Для диагностирования гидравлической системы рулевого управления непосредственно на автомобиле с применяется установка модели К-465М Российского производства.

Измеряемые параметры:

- давление, развешаемое насосом, МПа,(кгс/см<sup>2</sup>) - 0...10, (0...100);
- производительность насоса при 600 об/мин валика насоса, давлении 4МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>), температура масла 40...50<sup>0</sup> С, л/мин, -0..10;

### Порядок выполнения работы

Схема установки и подключения прибора показана на рис.3.

- После подключения прибора произвести доливку масла выше уровня.
- При поднятой передней оси, и при работе двигателя на режиме холостого хода прокачать систему, вращая рулевое колесо от упора и до упора, удерживая его кратковременно в крайних положениях в течение 2- 3 сек, с усилием примерно 1МПа(10 кгс) и доливая по мере необходимости масло до появления его над сеткой заливного фильтра.

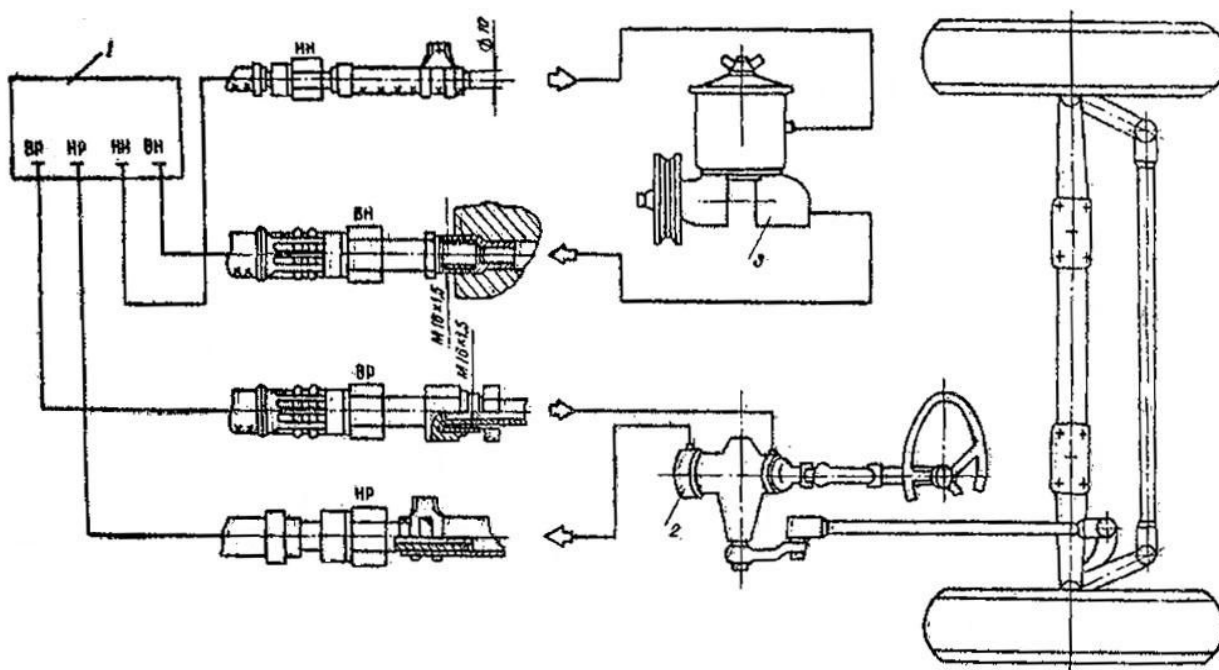


Рис.3. Схема соединения прибора: 1- прибор для диагностики гидравлической системы рулевого управления; 2- механизм рулевого управления с гидроусилителем; 3-насос гидроусилителя

Прокачка системы считается законченной, когда прекращается выход воздуха в виде пузырьков из системы через масло в бачке насоса.

- Переднюю ось автомобиля опустить.
- Проверить натяжение ремня насоса, при необходимости выполнить регулировку.
- Работа гидронасоса проверяется при перекрытой напорной магистрали (ручка

золотника устанавливается в положение "магистраль насоса перекрыта" Держать перекрытую магистраль не более 15 сек. Давление, развиваемое насосом должно быть не менее 5- 6 МПа (50...60 кгс/ см<sup>2</sup>).

-Производительность насоса проверяется при давлении 4 МПа (40 кгс/ см<sup>2</sup>), температура масла 40-50°С, число оборотов валика насоса 600 об/мин,.

-Проверка внутренней утечки масла в гидроусилителе осуществляется при оборотах валика насоса 1300...1500 об/мин, и при повернутом рулевом колесе до упора вправо и удержание его в этом положении не более 20 сек.

По истечении 5сек., сбросить показания счетчика и по истечении 15 сек. снять показание счетчика.

Внутренние, утечки в гидравлической системе рулевого управления должны, быть в пределах 1,5-2 л/мин.

## **Техническое обслуживание подвесок, ступиц, колес и шин**

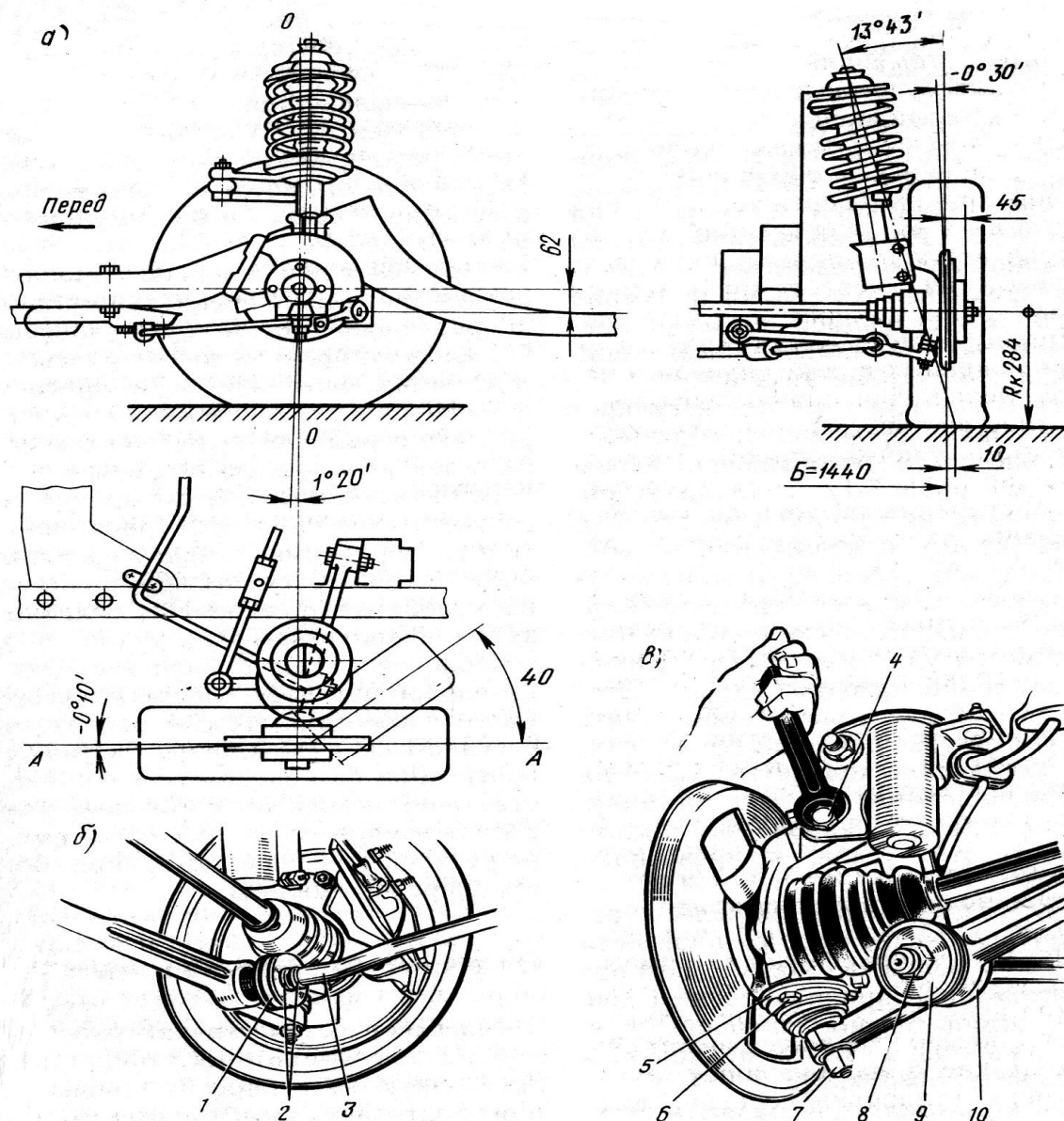
( на примере легкового автомобиля )

Ежедневно перед выездом необходимо проверить осмотром состояние колес и шин (наличие повреждений, застрявших посторонних предметов в протекторе шины, наличие колпачков на вентилях) и давление воздуха в них (по смятию шин), а примерно через каждую 1000 км пробега проверять давление воздуха шинным манометром и при необходимости доводить его до нормы, а также проверять крепление колес их подтяжкой.

Через каждые 10 000 км пробега в целях повышения равномерности износа шин и срока их службы следует производить перестановку колес по схеме, приведенной на при установке на автомобиле шин с диагональным кордом. При установке на автомобиле шин с радиальным кордом перестановку следует производить только при обнаружении повышенного и неравномерного износа шин передних колес в результате нарушения углов установки колес. В этом случае производят проверку углов установки колес рис. 4. и меняют местами задние и передние шины, сохраняя направление их вращения (передняя шина меняется местами с задней шиной с этой же стороны автомобиля). При изменении направления вращения радиальной шины в случае перекрестной замены, она быстрее выходит из строя.

Через каждые 10 000-15 000 км пробега следует проверять балансировку колес, состояние шаровых шарниров подвески и контролировать зазоры в ступицах передних (у автомобилей с классической схемой компоновки) и задних (у автомобиля ЗАЗ-1102) колес и при необходимости добавлять в них смазку (Литол-24).

Через каждые 20 000- 30 000 км пробега, а при обнаружении повышенного и неравномерного износа **шин** передних колес раньше, следует проверять углы установки колес и заменять смазку в ступицах колес автомобилей с классической схемой компоновки, а также в ступицах задних колес автомобиля с разборкой ступиц и промывкой деталей.



**Рис.4.** Углы установки передних колес ( а ), регулировка продольного наклона оси поворота ( б ) и развала колес( в ): 1- чашка; 2- регулировочные шайбы; 3- штанга стабилизатора; 4 – болт регулировки развала; 5- фланец чехла; 6- болт крепления корпуса шарнира; 7- гайка пальца шарнира; 8- гайка; 9- задняя чашка; 10- шарнир стабилизатора. 0-0 –вертикальная ось; А-А –ось, параллельная продольной плоскости автомобиля; Б- колея передних колес

Ремонт маятникового рычага производится при обнаружении его люфта в корпусе. Небольшой люфт может быть устранен подтяжкой гайки крепления рычага в кронштейне непосредственно на автомобиле. При невозможности устранить люфт подтяжкой гайки рычаг снимается с автомобиля в сборе с кронштейном и ремонтируется путем замены втулок, которые могут быть изготовлены из резины или пластмассы. При повышенном износе оси рычага или кронштейна заменяют отдельно маятниковый рычаг в сборе с осью или весь узел маятникового рычага в сборе с кронштейном.



Техническое обслуживание рулевого управления заключается в основном в проверке его состояния, подтяжке креплений, регулировке зазора в рабочей паре редуктора рулевого механизма и затяжке подшипников. Основным показателем состояния рулевого управления является свободный ход (люфт) рулевого колеса. Большой свободный ход значительно затрудняет управление автомобилем, так как при этом увеличивается время, необходимое для поворота управляемых колес, что особенно опасно при большой скорости движения.

Ежедневно перед выездом необходимо проверять наличие шумов и стуков при вращении рулевого колеса в одну и другую сторону, а также хотя бы приблизительно оценивать свободный ход рулевого колеса по величине расстояния на его ободе.

После первых 2000...3000 км, а затем через каждые 10000... 15000 км пробега проверяют состояние рулевого управления в целом. Это делают вдвоем на эстакаде или осмотровой канаве. Поворачивая рулевое колесо от упора до упора, надо проверить: крепление картера редуктора рулевого механизма и рулевого колеса; отсутствие зазоров в резинометаллических и шаровых шарнирах рулевых тяг; затяжку креплений рулевых тяг и рейке; отсутствие заеданий, шумов и стуков; состояние защитных чехлов рулевого механизма и шаровых шарниров рулевых тяг.

Ослабленные соединения надо подтянуть, определить и устранить причины шумов и стуков. Особое внимание следует обратить на состояние защитных чехлов картера рулевого механизма и шаровых шарниров, так как при их повреждении резко увеличивается износ и снижается работоспособность рулевого механизма и шарниров. Если защитный чехол шарового шарнира имеет трещины или при нажатии на него наружу выходит смазка, он подлежит замене. При необходимости производят регулировку зацепления рабочей пары редуктора и регулировку его подшипников. На автомобилях при наличии люфта в маятниковом рычаге производится подтяжка гайки его крепления.

На автомобилях с классической схемой компоновки через каждые 30 000 км пробега (а при подтекании масла раньше) проверяют уровень масла в картере редуктора рулевого механизма и при необходимости производят его доливку через специальное отверстие, закрываемое пробкой. Пробка заливного отверстия имеет левую резьбу и отворачивается по часовой стрелке, а уровень масла контролируется масло измерительным стержнем двигателя. При введении стержня в картер редуктора по центру заливного отверстия до упора уровень масла на нем должен быть не ниже отметки MIN. Через 4- 5 лет эксплуатации, а также при каждом ремонте редуктора рулевого механизма следует заменить в нем смазку. После слива старого масла производится затяжка вышеперечисленных деталей и заливка в картер трансмиссионного масла ТМ-5-18 (ТАД-17и).

## Контрольные вопросы

1. Перечислить основные признаки нарушения нормальной работы и структурные изменения в элементах рулевого управления автомобиля.
2. Какие виды работ включают техническое обслуживание рулевого управления автомобиля?
3. С помощью каких диагностических параметров производится общая оценка технического состояния рулевого управления?
4. Из каких составных частей образуется суммарный люфт колеса?
5. Какие структурные изменения взаимодействующих элементов влечет чрезмерный люфт рулевого колеса?
6. О каких неисправностях говорит возникший шум при работе насоса гидроусилителя?
7. В чем принципиальное отличие проверки рулевого управления автомобилей с гидроусилителем от проверки управления без гидроусилителя?

## Литература

1. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Транспорт, 1972.
2. Аринин И.Н. Диагностирование технического состояния автомобилей. – М.: Транспорт, 1978.
3. Спичкин Г.В., Третьяков А.М. Лабораторный практикум по техническому диагностированию автомобилей. – М. Высшая школа, 1978.
4. Мирошников Л.В. Болдин А.П. Пал В.И. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях. – М.: Транспорт, 1977.

---

---

Тех. редактор *Субанбердиева Н.Е.*

Подписано к печати 14.06.2011 г. Формат бумаги 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офс. Печать офс. Объем 0,7п.л. Тираж 50 экз. Заказ 227. Цена 10,6 сом.

Бишкек, ул. Сухомлинова, 20. ИЦ “Текник” КГТУ им. И.Раззакова, т.: 54-29-43

e-mail: [beknur@mail.ru](mailto:beknur@mail.ru)

