

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Генеральный директор



2012 г.

Комплексы измерительные серии
Bilanmatic 10000Mx, Bilanmatic 20000Mx

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 44-11

г. Москва
2012 г.

Настоящая методика распространяется на комплексы измерительные серии Bilanmatic 10000Mx, Bilanmatic 20000Mx, в качестве рабочего средства измерений.

Интервал между периодическими поверками - 1 год.

1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

	Наименование этапа поверки	№ пункта документа по поверке
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1
2	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов	7.2
2.1	Проверка диапазона измерений тормозной силы	7.2.1
2.2	Проверка диапазона измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами автомобиля	7.2.2
2.3	Проверка диапазона измерений статической нагрузки на ось автомобиля	7.2.3
2.4	Проверка диапазона измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля	7.2.4
2.5	Определение средних диаметров опорных роликов	7.2.5
3	Идентификация программного обеспечения	7.3
4	Определение метрологических характеристик стенда	7.4
4.1	Определение относительной погрешности измерений тормозной силы	7.4.1
4.2	Определение относительной погрешности измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами	7.4.2
4.3	Определение относительной погрешности измерений статической нагрузки на ось	7.4.3
4.4	Определение погрешности измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля	7.4.4

2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.2.4	Рулетка измерительная металлическая, 0-5000 мм, кл 3, ГОСТ 7502-98
7.4.1	Грузы калибровочные - эталонные грузы четвертого разряда (M_1) по ГОСТ 7328-2001 массой: 10кг -1шт.; 20кг – 2шт. Уровень брусковый 200-0,08, ГОСТ 9392-89 Калибровочные приспособления из комплекта поставки или аналогичные по конструкции, аттестованные в установленном порядке Рулетка измерительная металлическая, 0-5000 мм, кл 3, ГОСТ 7502-98
7.4.2	Динамометр образцовый 2-го разряда, ГОСТ Р8.663-09, (10÷1000) Н, пг. $\pm 0,46\%$
7.4.3	Калибровочные грузы - эталонные грузы четвертого разряда (M_1) по ГОСТ

	7328-2001 массой: 500 кг – 8 шт.
7.4.4	Штангенциркуль ШЦ-І (0-120) по ГОСТ 166-89

Примечание. Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается применять другие с аналогичными характеристиками.

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на комплексы измерительные, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.

4. Требования безопасности

4.1. Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации на поверяемый комплекс измерительный и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

- все детали комплекса измерительного и средств поверки должны быть очищены от пыли и грязи;
- поверяемый комплекс измерительный и приборы, участвующие в поверке должны быть заземлены.

5. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- | | |
|--|---------------------------|
| - температура окружающей среды, °С | 20 ± 5 ; |
| - относительная влажность воздуха, % | не более (60 ± 20); |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 84,0..106,7 (630..800); |

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- комплекс измерительный должен быть установлен в соответствии с инструкцией по установке фирмы-изготовителя;
- комплекс измерительный и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- комплекс измерительный и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1ч;
- для поверяемого образца комплекса измерительного должна быть выполнена процедура калибровки измерительных датчиков согласно технической документации фирмы -изготовителя.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса измерительного следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер комплекса измерительного);
- комплектность комплекса измерительного должна соответствовать разделу «Комплект поставки» Руководства по эксплуатации;

- отсутствие механических повреждений и коррозии корпуса, рабочих поверхностей опорных роликов, измерительной площадки и других конструктивных элементов комплекса измерительного;
- отсутствие механических повреждений и загрязнений сигнальных индикаторов, экрана дисплея, а также других повреждений, затрудняющих отсчет показаний и влияющих на их точность;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

7.2. Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов

7.2.1. Проверка диапазона измерений тормозной силы.

Проверка тормозной силы проводится при установленной оси автомобиля на ходовых роликах модуля тормозного. В соответствии с руководством по эксплуатации стенда тормозного производится торможение колес оси автомобиля, установленных на ходовых роликах, вплоть до их блокировки. При этом фиксируются значения тормозной силы, соответствующей конкретному типу тестируемого автомобиля. Верхний диапазон измерений тормозной силы может быть проверен путем установки на модуль тормозной тяжелого груженого (нагрузка на ось не менее 13 тонн) автомобиля с исправно функционирующей тормозной системой, которую задействуют при его нахождении на стенде. При этом обычно для этой цели используют грузовик - подъемный кран с выдвигающейся стрелой. В случае необходимости, стрелу постепенно выдвигают вперед для искусственного увеличения нагрузки на переднюю ось, измеряя при этом тормозную силу вплоть до достижения ею максимально заявленного значения.

7.2.2. Проверка диапазона измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами автомобиля.

Проверка диапазона измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами автомобиля, проводится при установленной оси автомобиля на опорных роликах модуля тормозного. В соответствии с руководством по эксплуатации стенда тормозного тензометрический датчик канала измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами автомобиля, устанавливается на педали тормоза автомобиля. Путем нажатия на тормозную педаль с установленным датчиком, тестирование доводится до блокировки колес или до достижения усилия на органе управления, регламентированной действующими нормами для данной категории ТС, после чего измерения также будут остановлены. Верхний диапазон измерений проверяется следующим образом: необходимо нагрузить датчик измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами автомобиля грузом, соответствующим по массе максимально заявленной нагрузке, и считать значение зарегистрированного при этом усилия.

7.2.3. Проверка диапазона измерений статической нагрузки на ось автомобиля.

Проверка диапазона измерений статической нагрузки на ось автомобиля проводится путем установки на измерительные площадки модуля измерительного оси автомобиля с массой оси, соответствующей максимальному значению верхнего предела измерений статической нагрузки на ось. Показания значения статической нагрузки на ось автомобилячитываются с дисплея приборной стойки комплекса измерительного.

7.2.4. Проверка диапазона измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля.

Проверка диапазона измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля проводится путем перемещения в перпендикулярном направлении направлению движения автомобиля измерительной платформы бокового увода. Перемещать платформу необходимо до показаний на дисплее приборной стойки комплекса измерительного максимального значения перемещения или бокового увода.

7.2.5. Определение средних диаметров опорных роликов.

Определение средних диаметров роликов осуществляется в следующей последовательности:

- отметить точки измерений на поверхности роликов фломастером.

Измерить с помощью ленты измерительной диаметры d_1 , d_2 и d_3 . Измерения проводятся лентой измерительной на двух опорных роликах по одному из каждой пары. Точки, в которых по длине ролика следует измерять длины окружностей и рассчитывать диаметры d_1 , d_2 и d_3 , выбираются в соответствии с рис. 1. Результаты измерений диаметров d_1 , d_2 и d_3 для каждого ходового ролика заносятся в протокол поверки.

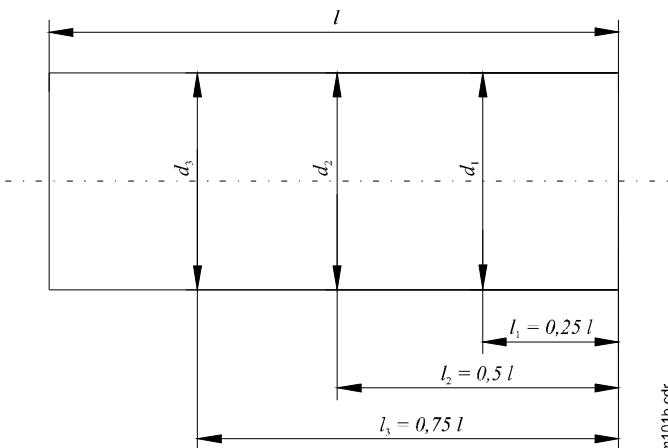


Рис. 1.
Точки измерений для d_1 , d_2 и d_3

- рассчитать для каждого исследуемого ролика эффективный диаметр ролика d_{eff} и средний диаметр ролика d_m согласно следующим уравнениям:

$$d_{\text{eff}} = 0,1 d_1 + 0,8 d_2 + 0,1 d_3$$

$$d_m = d_{\text{eff}} - r_{\text{rau}} \text{ (мм)}$$

где: r_{rau} - высота неровностей профиля (за величину высоты неровностей профиля принимается удвоенная усредненная высота неровностей профиля). Высота неровностей профиля указывается в технической документации на стенд.

Диаметр опорных роликов не должен превышать значений приведённых в табл. 3:

Таблица 3.

Характеристика / модель	Bilanmatic 10000Mx-; Bilanmatic 20000Mx-				
	1001-L, 8001-L, 2001-L	1003-L, 8003-L, 2003-L	1004-L, 8004-L, 2004-L	1015-L, 2015-L	1020-L, 10CC-L, 1020Y-L, 2020-L, 20CC-L, 2020Y-L
Диаметр роликов, мм	205	205	205	255	255
Предельные отклонения диаметра роликов, мм	±5	±5	±5	±5	±5

7.3. Идентификация программного обеспечения.

При проведении идентификации программного обеспечения необходимо выполнить следующие процедуры:

- включить приборную стойку;
- после загрузки ОС запустить программу Check10000.exe, находящуюся в папке C:\BM10000\Utils, или Check20000.exe, находящуюся в папке C:\BM20000\Utils;
- на экран будет выведена информация об установленном ПО.

7.4. Определение метрологических характеристик стенда

7.4.1. Определение относительной погрешности измерений тормозной силы.

Определение относительной погрешности при измерении тормозной силы производится в соответствии с рисунками, приведенными в приложениях 1-7 в соответствии с выбранной модификацией поверяемого модуля тормозного. Стандартные операции поверки для выбранной модификацией поверяемого модуля тормозного должны выполняться в следующей последовательности:

- на странице "Калибровка" выбрать режим "Left Braking";
- снять защитный кожух над датчиками тормозной силы;
- установить на посадочное место левого мотор - редуктора калибровочный рычаг с чашкой для размещения грузов контрольных и закрепить его болтами;
- вращением регулировочного винта добиться горизонтального положения рычага, контролируя горизонтальность по уровню брусковому, установленному на рычаге;
- зафиксировать положение рычага затяжкой крепящих его болтов;
- устанавливать на чашке калибровочного рычага наборы из грузов контрольных, при этом значение величин тормозных сил, отображаемое на мониторе компьютера для выбранных значений величин масс наборов грузов контрольных, должно соответствовать величинам, рассчитанным по формулам, приведенным на рисунках Приложений 1-7, в соответствии с выбранной модификацией поверяемого стенда тормозного. Величину эталонного значения силы, созданной контрольными грузами рассчитать по формуле: $M_{эт} \times g$, где $M_{эт}$ - значение величины массы набора контрольных грузов, g -величина ускорения свободного падения ($g = 9,81 \text{ м/с}^2$);
- в ходе обработки полученных результатов измерений вычисляется среднеарифметическое значение результатов измерений тормозной силы на каждой ступени Аср_i

$$A_{cp_i} = \frac{\sum A_i}{n} [\text{г}] \quad (1)$$

- где: A_i - значение тормозной силы на i -той ступени;
- n - количество измерений = 10
- вычисляется оценка среднеквадратического отклонения результатов измерений S_i :

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum (A_i - A_{cp_i})^2}{(n - 1)}} [\text{г}] \quad (2)$$

- по таблице справочного приложения 2 ГОСТ 8.207-76 при $\alpha = 0,95$ и $n = 5 \div 10$ коэффициент Стьюдента $t\alpha(n) = 2,26$;
- находятся доверительные границы погрешности ε_i :

$$\varepsilon_i = t\alpha(n) \times S_i [\text{г}] \quad (3)$$

- определяется относительная погрешность при измерениях δ от:

$$d_{om} = \frac{e_i}{A_{cp_i}} \times 100[\%] \quad (4)$$

- определяется суммарная погрешность при измерениях тормозной силы:

$$d_{\sum} = \sqrt{d_{om}^2 + d_{cu}^2} [\%], \quad (5)$$

где: δ_{ci} - относительная погрешность грузов контрольных;

- снять с посадочного места левого мотор - редуктора калибровочный рычаг с чашкой для размещения грузов контрольных;
- повторить все проделанные выше операции для случая установки калибровочного рычага с чашкой для размещения грузов контрольных на правом мотор- редукторе стенда тормозного.

Результаты поверки модулей тормозных считаются положительными, если относительная погрешность при измерениях величины тормозной силы не превышает значений, указанных в табл. 4:

Таблица 4

Характеристика / модель	Bilanmatic 10000Mx-; Bilanmatic 20000Mx-				
	1001-L, 8001-L, 2001-L	1003-L, 8003-L, 2003-L	1004-L, 8004-L, 2004-L	1015-L, 2015-L	1020-L, 10CC-L, 1020Y-L, 2020-L, 20CC-L, 2020Y-L
Пределы погрешности измерений тормозной силы					
- в диапазоне (200-500) Н	± 10 ($\pm 2\%$)				
- в диапазоне (500-3000) Н		± 50 ($\pm 1,75\%$)	± 50 ($\pm 2\%$)		
- в диапазоне (200-2850) Н					
- в диапазоне (2850-7500) Н					
- в диапазоне (300-5000) Н				± 100 ($\pm 2\%$)	± 100 ($\pm 2\%$)
- в диапазоне (5000-40000) Н					

7.4.2. Определение относительной погрешности измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами.

При определении относительной погрешности измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами, выносной тензометрический датчик комплекса измерительного, с помощью которого измеряются усилия, прикладываемые к органам управления тормозными системами, необходимо установить в силонаажимное приспособление. Поверку производить в следующей последовательности:

- на странице "Калибровка" выбрать режим "Pedometer";
- установить динамометр эталонный и выносной тензометрический датчик модуля в направляющие силонаажимного приспособления так, чтобы ось приложения силы проходила через центры тензометрических элементов динамометра эталонного и поверяемого датчика, как показано на рисунке 2;

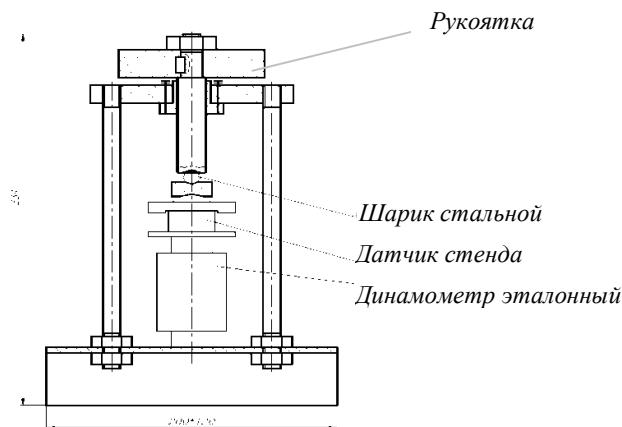


Рис. 2. Внешний вид силонажимного приспособления

- войти в тестовый режим согласно руководству по эксплуатации на комплекс.
- приложить максимально допустимую нагрузку на последовательно установленные динамометр эталонный и датчик комплекса.
- выдержать датчик под установленной нагрузкой не менее 30 секунд;
- снять нагрузку;
- повторить процедуры нагрузки и разгрузки датчика не менее трех раз.

Юстировку нуля динамометра эталонного проводить согласно руководству по эксплуатации на него.

Определение допускаемой относительной погрешности измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами, проводить одновременно с проверкой линейности силоизмерительного датчика измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами, по шагам через каждые 10 кг (98,07Н). Для этого необходимо выполнить следующие процедуры:

- установить динамометр эталонный и выносной тензометрический датчик стенда в направляющие силонажимного приспособления так, чтобы ось приложения силы проходила через центры тензометрических элементов динамометра эталонного и датчика стенда тормозного;
- при полностью выведенном из контакта рычаге силонажимного приспособления показание на экране приборной стойки на холостом ходу должно быть равно 0,000 кг;
- вращая рукоятку силонажимного калибровочного приспособления, последовательно задавать на образцовом динамометре силу в 98,8 Н (10 кг), 196,13 Н (20 кг), 294,2 Н (30 кг), 392,27 Н (40 кг), одновременно считывая показания с экрана дисплея на приборной стойке стенда тормозного в каждой поверяемой точке;
- в каждой выбранной поверяемой точке диапазона измерения повторить не менее пяти раз;
- обработать результаты измерений в соответствии с выражениями (1) – (5), приведенными в пункте 7.4.1 настоящей методики.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений усилий на педали тормоза не должны превышать величину $\pm 2\%$.

7.4.3. Определение погрешности измерений статической нагрузки на ось.

Определение погрешности измерений статической нагрузки на ось проводится в следующей последовательности:

- на странице "Калибровка" выбрать режим "Braking-Weighing-Mass"
- устанавливать на измерительные площадки модулей измерительных наборов из грузов калибровочных, значения величин статической нагрузки на ось должно

соответствовать величинам, рассчитанным по формуле: $M_{\text{эт}} \times g$, где $M_{\text{эт}}$ - значение величины массы набора контрольных грузов, g -величина ускорения свободного падения ($g = 9,81 \text{ м/с}^2$). Результат можно увидеть в сводной таблице по завершении процедуры поверки.

- обработать результаты измерений в соответствии с выражениями (1) – (5), приведенными в пункте 7.4.1 настоящей методики.

Пределы относительной погрешности измерений статической нагрузки на ось не должны превышать величин, указанных в табл. 5.

Таблица 5.

Характеристика / модель	Bilanmatic 10000Mx-; Bilanmatic 20000Mx-				
	1001-L, 8001-L, 2001-L	1003-L, 8003-L, 2003-L	1004-L, 8004-L, 2004-L	1015-L, 2015-L	1020-L, 10CC-L, 1020Y-L, 2020-L, 20CC-L, 2020Y-L
Пределы погрешности измерений статической нагрузки на ось - в диапазоне (0-1000)Н - в диапазоне (1000-10000)Н - в диапазоне (0-1500)Н - в диапазоне (1500-40000)Н - в диапазоне(0-10000)Н - в диапазоне(10000-200000)Н	± 20 $\pm 2\%$		± 190 $\pm (165 + 1,75\% \times \text{Ризм})$	± 200 $\pm 2\%$	± 200 $\pm 2\%$

7.4.4. Определение погрешности измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля.

Погрешность измерений бокового увода автомобиля равна погрешности преобразователя перемещений, размещенного в корпусе измерительной платформы модуля измерений бокового увода, так как перемещение измерительной платформы пересчитывается процессором стенда по формуле:

$$X/x = 1000/0,8 \quad (6)$$

Где:

- X – отклонение на километр;
- x - смещение, измеряемое пластиной во время прохождения расстояния в 0,8м;
- 0,8 – длина измерительной пластины в м;
- 1000 - величина в м 1 км пройденного пути.

$$X = (1000*x)/0,8 \quad (7)$$

Определение погрешности преобразователя перемещений проводить в трех точках, соответствующих перемещениям 5, 10, 15 мм, при смещении платформы как налево, так и направо относительно направления движения автомобиля.

Значение перемещений задавать при помощи штангенциркуля, установленного в зазоре между подвижной частью измерительной платформы и корпусом рамы станины, а само перемещение осуществлять вручную до контакта платформы с закрепленной “ножкой” штангенциркуля.

В диапазоне (0÷10) м/км абсолютная погрешность преобразователя определяется как разность между показаниями на экране приборной стойки Лизм и штангенциркуля Лобр.

$$\Delta_1 = L_{изм} - L_{обр} \quad (8)$$

Приведенная погрешность в диапазоне (10÷20) м/км определяется по формуле:

$$\Delta_2 = \frac{\Delta_1}{20} \times 100\%$$

При расчетах погрешностей измерений Δ_1 и Δ_2 следует выполнять в каждой точке не менее пяти измерений. За окончательные значения погрешностей измерений Δ_1 и Δ_2 принимаются наибольшие средние арифметические значения данных измерений.

Пределы погрешности измерений бокового увода автомобиля не должны превышать:

- в диапазоне (0÷10) м/км, $\pm 0,2$ м/км;
- в диапазоне (10÷20) м/км $\pm 2\%$.

8. Оформление результатов поверки

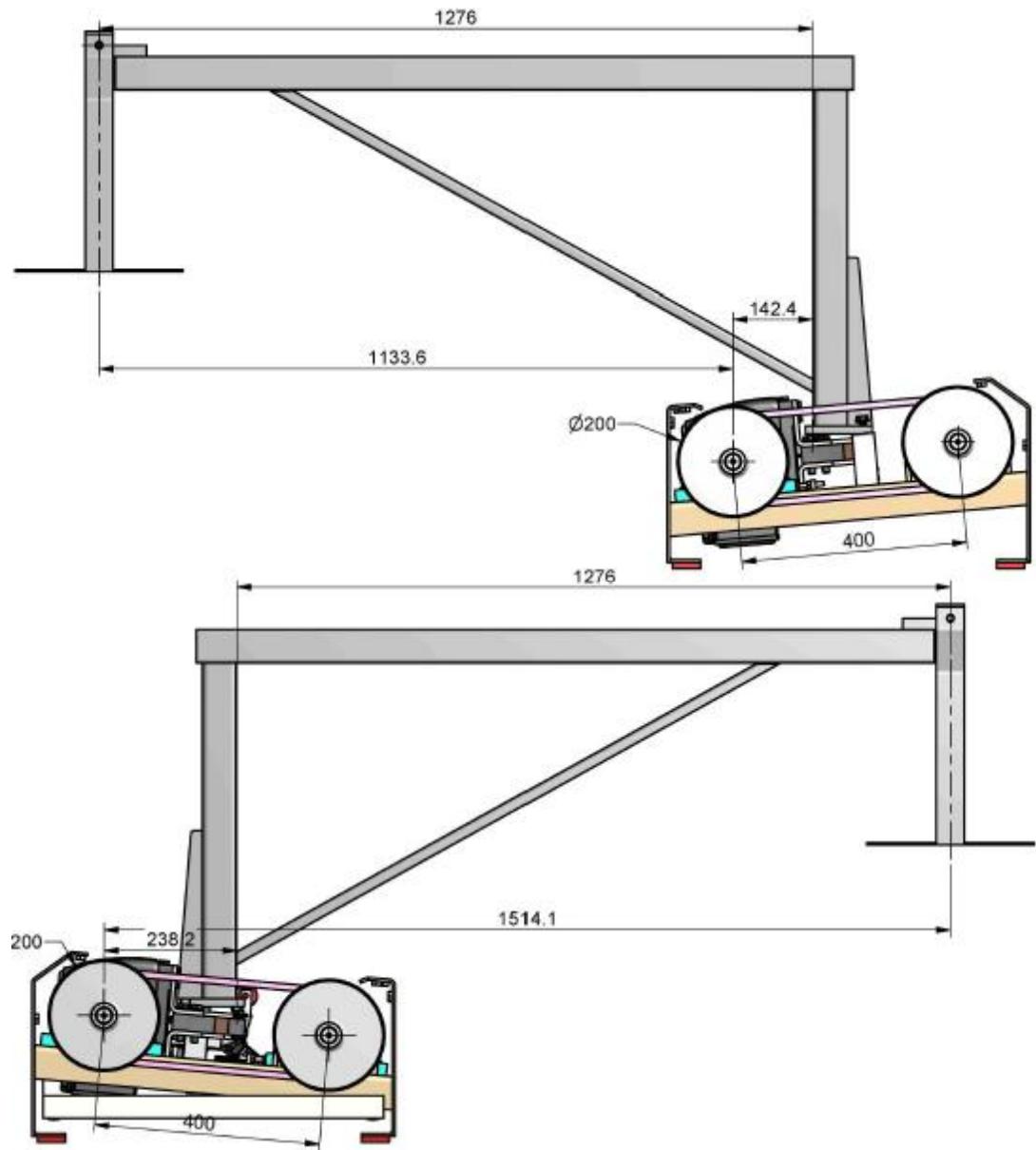
8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2. При положительных результатах поверки комплекс измерительный серии Bilanmatic 10000Mx, Bilanmatic 20000Mx признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

8.3. При отрицательных результатах поверки, комплекс измерительный серии Bilanmatic 10000Mx, Bilanmatic 20000Mx признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М»

И.Г. Вайсман



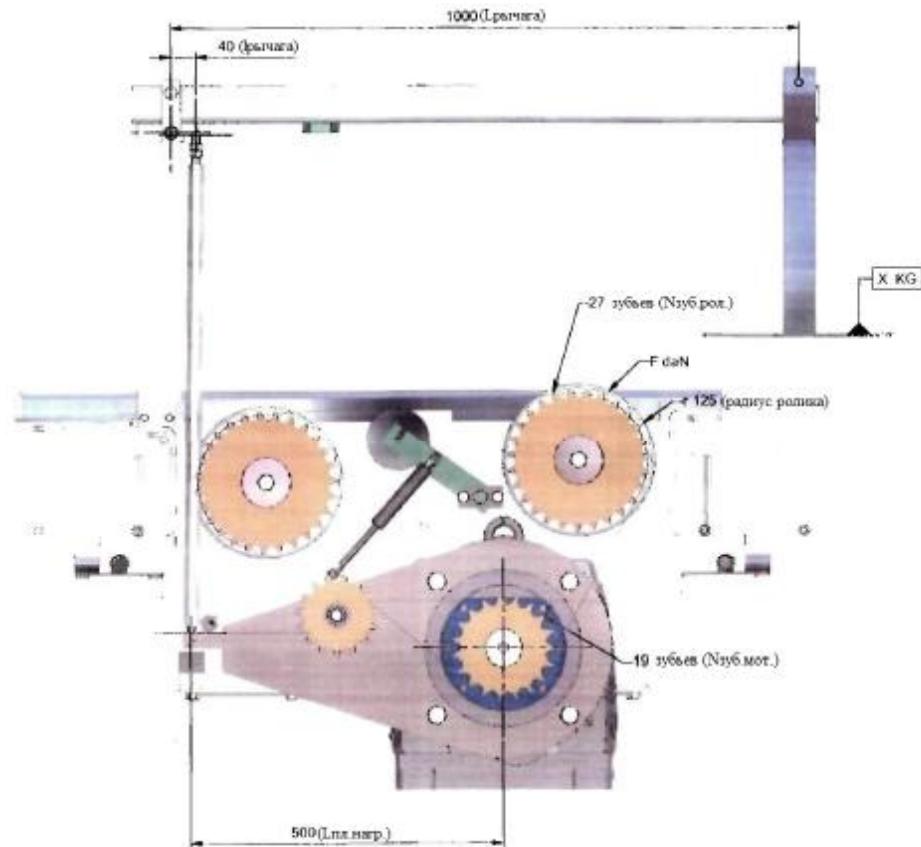
$$F = \frac{L_{нл.наср.}}{r_{ролика}} \times g \times M_{ep.}$$

$$F_{np.} = \frac{1514,1}{100} \times 9,81 \times M_{ep.} = 148,5 \times M_{ep.}$$

$$F_{лев.} = \frac{1133,6}{100} \times 9,81 \times M_{ep.} = 111,2 \times M_{ep.}$$

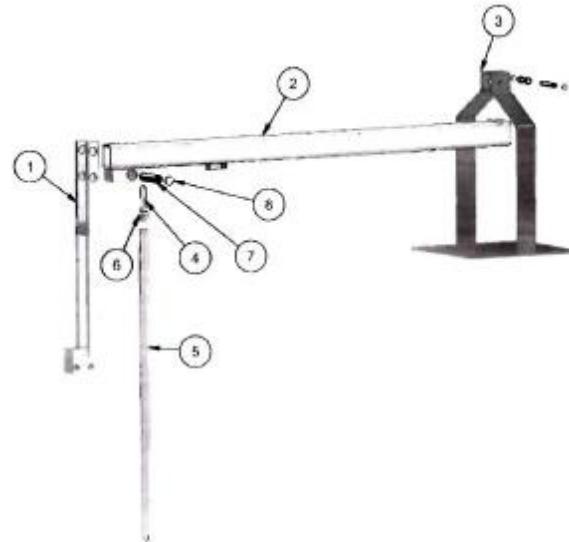
Стенд тормозной Bilanmatic 10000Mx-1003, Bilanmatic 10000Mx-1004, Bilanmatic 20000Mx-2003, Bilanmatic 20000Mx-2004, Bilanmatic 20000Mx-8003, Bilanmatic 20000Mx-8004.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



$$F = \frac{L_{\text{пл.нагр.}} \times L_{\text{рычага}}}{r_{\text{ролика}}} \times \frac{N_{\text{зуб.рол.}}}{l_{\text{рычага}}} \times g \times M_{\text{ер.}}$$

$$\frac{500}{125} \times \frac{1000}{40} \times \frac{27}{29} \times 9,81 \times M_{\text{ер.}} = 1394 \times M_{\text{ер.}}$$



Список деталей			
№	№ детали	Наименование	Кол-во
1	104867	Стойка	1
2	101759	Стандартный рычаг	1
3	101962	Весовая чаша	1
4	101728	Винт	1
5	101755	Стойка, передающая усилие	1
6	M12	Гайка M12	2
7	101729	Ось	1
8	22484	Клипсы Ø20	2

Стенд тормозной Bilanmatic 10000Mx-1020, Bilanmatic 20000Mx-2020.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

$$F = \frac{L_{пл.нагр.}}{r_{ролика}} \times \frac{L_{рычага}}{l_{рычага}} \times \frac{N_{зуб.рол.}}{N_{зуб.мот.}} \times g \times M_{ep.}$$

44803\$A 50Hz (21 зуб)

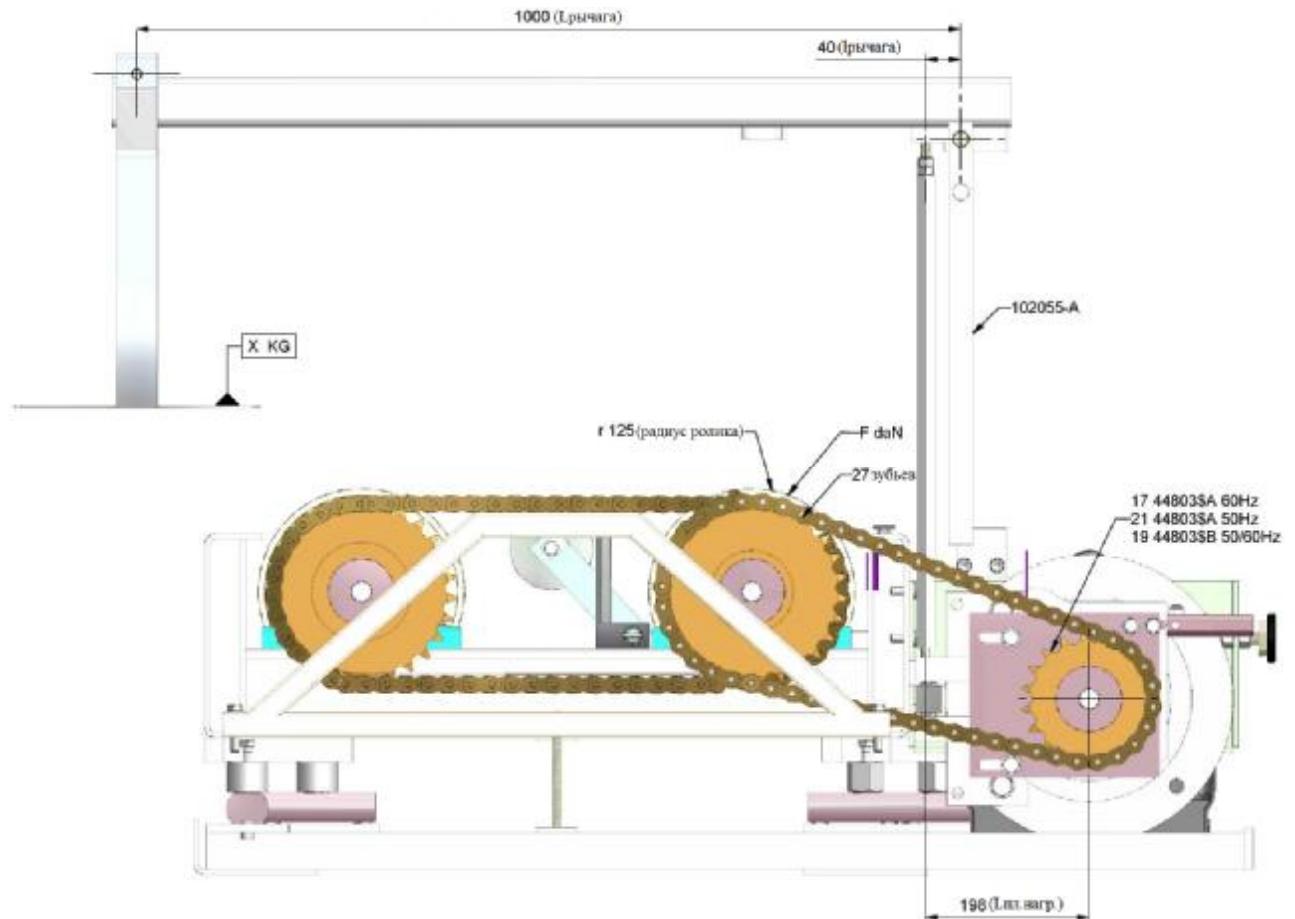
$$\frac{198}{125} \times \frac{1000}{40} \times \frac{27}{21} \times 9,81 \times M_{ep.} = 500 \times M_{ep.}$$

44803\$A 60Hz (17 зубьев)

$$\frac{198}{125} \times \frac{1000}{40} \times \frac{27}{17} \times 9,81 \times M_{ep.} = 617 \times M_{ep.}$$

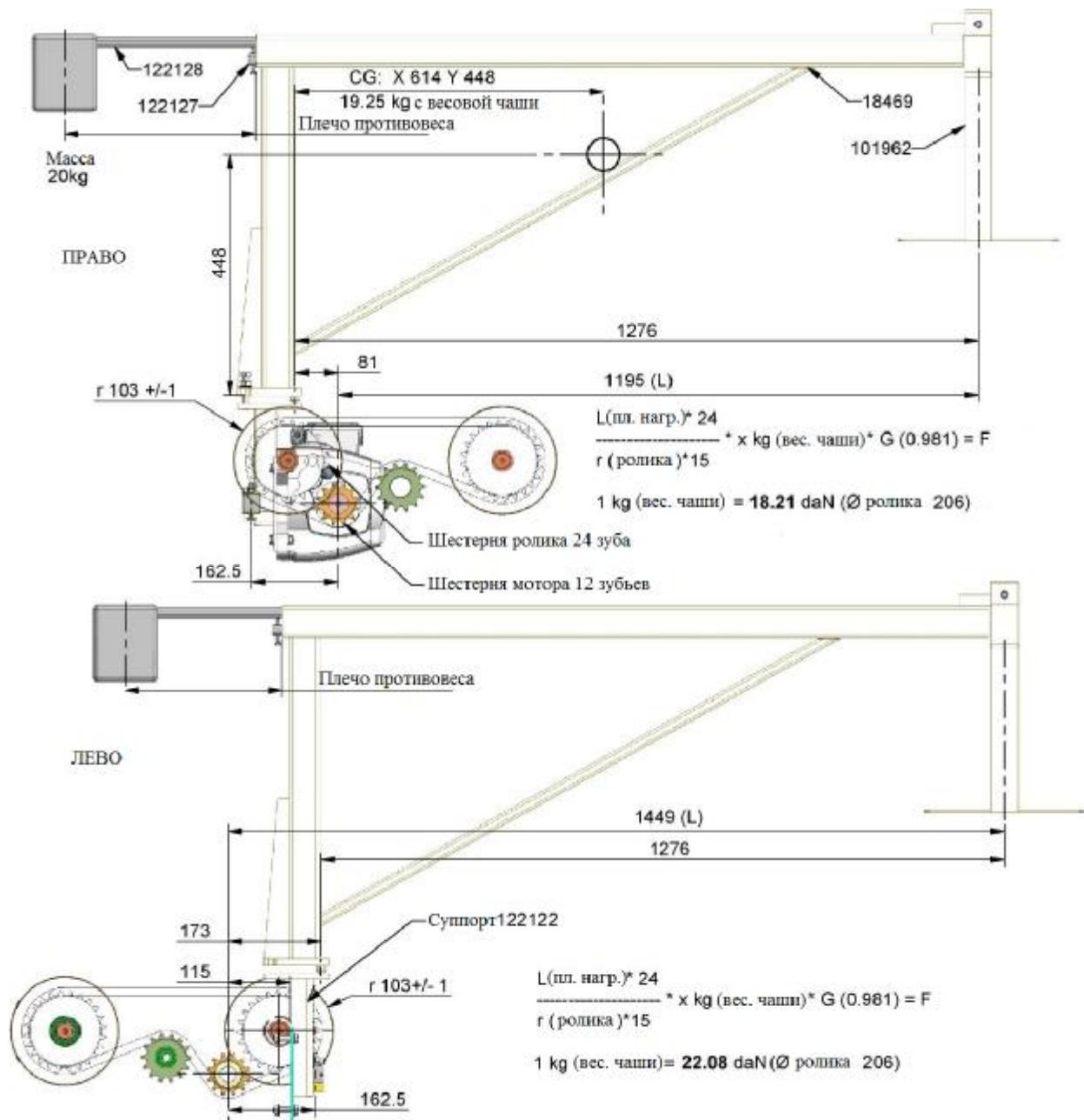
44803\$B 50/60Hz (19 зубьев)

$$\frac{198}{125} \times \frac{1000}{40} \times \frac{27}{19} \times 9,81 \times M_{ep.} = 552 \times M_{ep.}$$



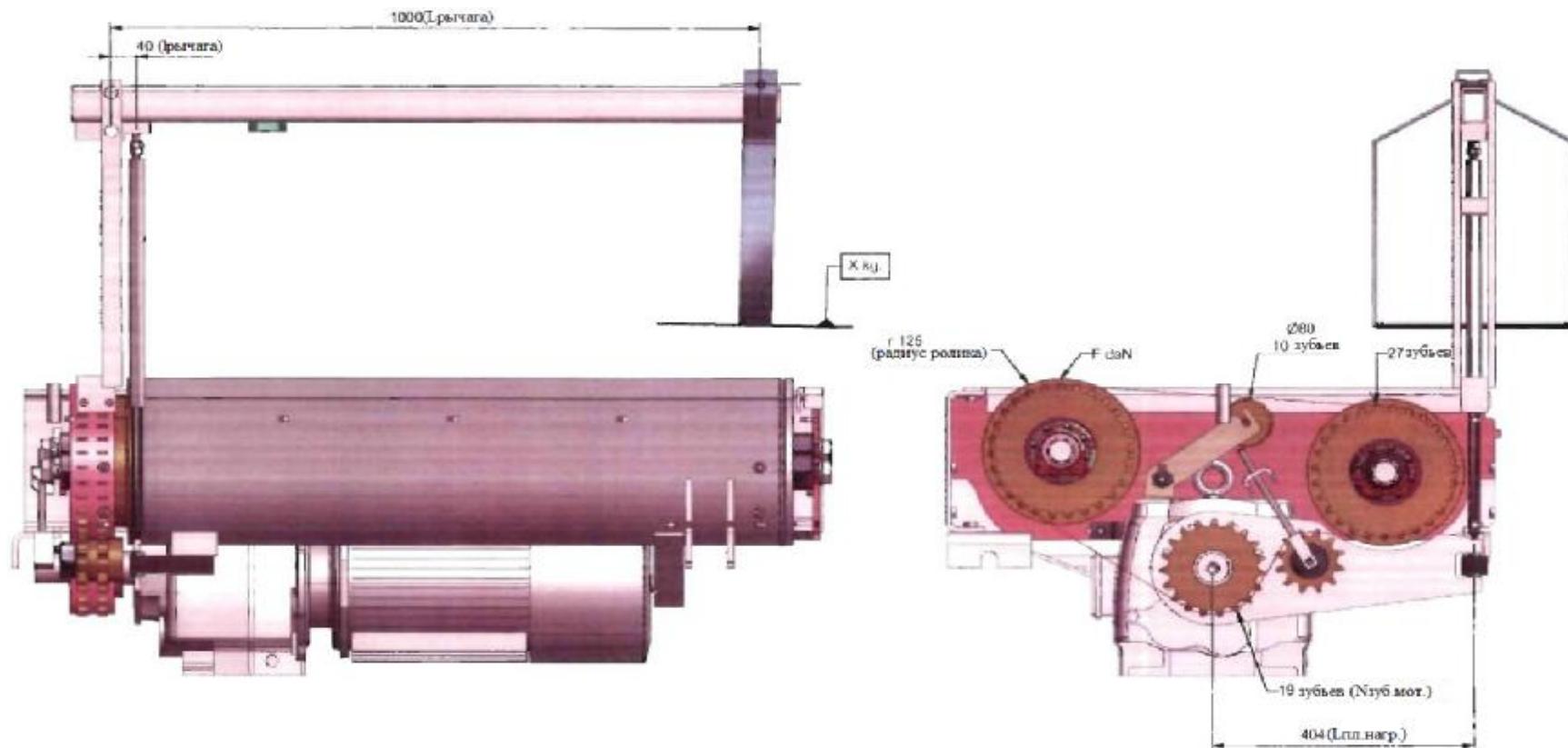
Стенд тормозной Bilanmatic 10000Mx-1015, Bilanmatic 20000Mx-2015.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4



Стенд тормозной Bilanmatic 10000Mx-1003, Bilanmatic 10000Mx-1004, Bilanmatic 20000Mx-2003, Bilanmatic 20000Mx-2004, Bilanmatic 20000Mx-8003, Bilanmatic 20000Mx-8004.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

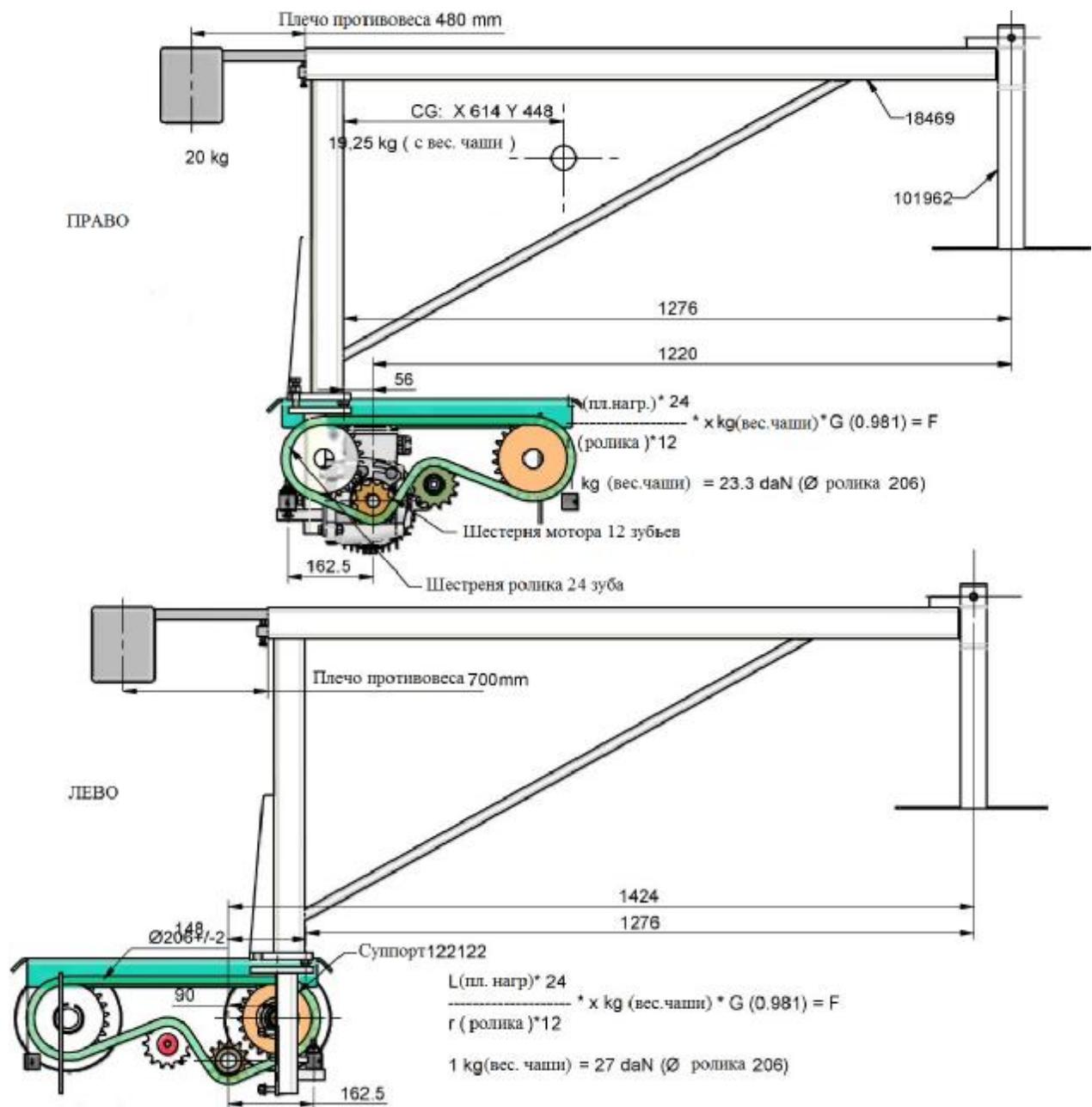


$$F = \frac{L_{пл.нагр.}}{r_{ролика}} \times \frac{L_{рычага}}{l_{рычага}} \times \frac{N_{зуб.рол.}}{N_{зуб.мот.}} \times g \times M_{гр.}$$

$$\frac{404}{125} \times \frac{1000}{40} \times \frac{27}{19} \times 0,981 \times M_{гр.} = 112,63 \times M_{гр.}$$

Стенд тормозной Bilanmatic 10CC, Bilanmatic 20CC,

ПРИЛОЖЕНИЕ 6



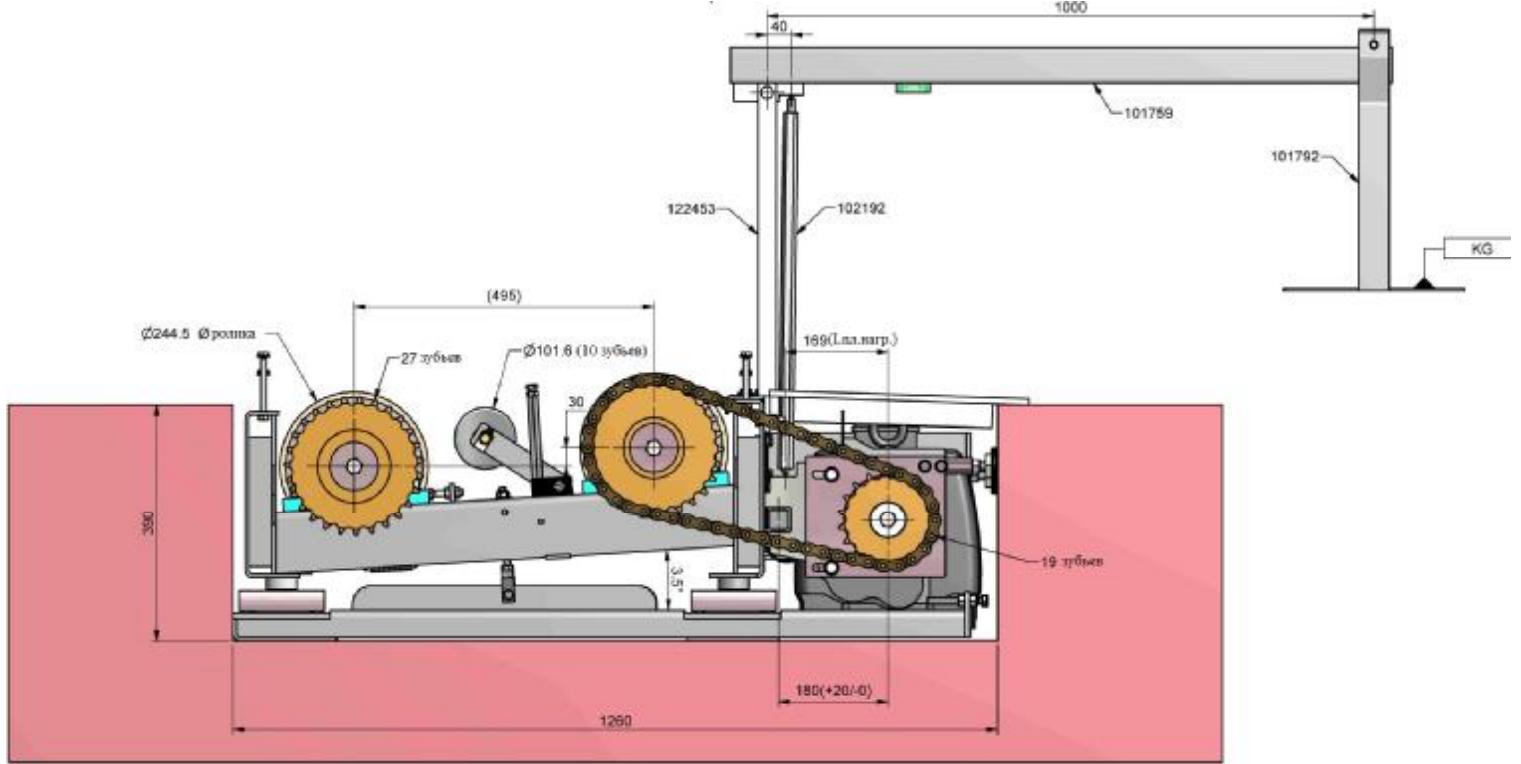
Нагрузка рычагов без противовесов:

Право = 205 daN

Лево = 278 daN

Стенд тормозной Bilanmatic 10000Mx-1003, Bilanmatic 10000Mx-1004, Bilanmatic 20000Mx-2003, Bilanmatic 20000Mx-2004, Bilanmatic 20000Mx-8003, Bilanmatic 20000Mx-8004.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7



$$F = \frac{L_{пл.нагр.}}{r_{ролика}} \times \frac{L_{рычага}}{l_{рычага}} \times \frac{N_{зуб.роз.}}{N_{зуб.мот.}} \times g \times M_{ср.}$$

$$\frac{169}{125} \times \frac{1000}{40} \times \frac{27}{19} \times 0,981 \times M_{ср.} = 44,11 \times M_{ср.}$$

Стенд тормозной Bilanmatic 1020Y, Bilanmatic 2020Y.