

Завдання для дистанційного навчання з предмету «Гальма рухомого складу та автогальма» для здобувачів освіти *Дніпровського професійного залізничного ліцею* за курсами:

Група 14, 15

Курс 2

Тема: *Обладнання та принцип дії регуляторів гальмівної важільної передачі*

1. *Вивчення теоретичної частини:*

Углы подвешивания тормозных колодок. Отклонение величины тормозной силы от расчетной величины может быть вызвано изменением угла наклона подвесок колодок по мере износа последних или неправильно выбранных углов наклона и длины подвесок.

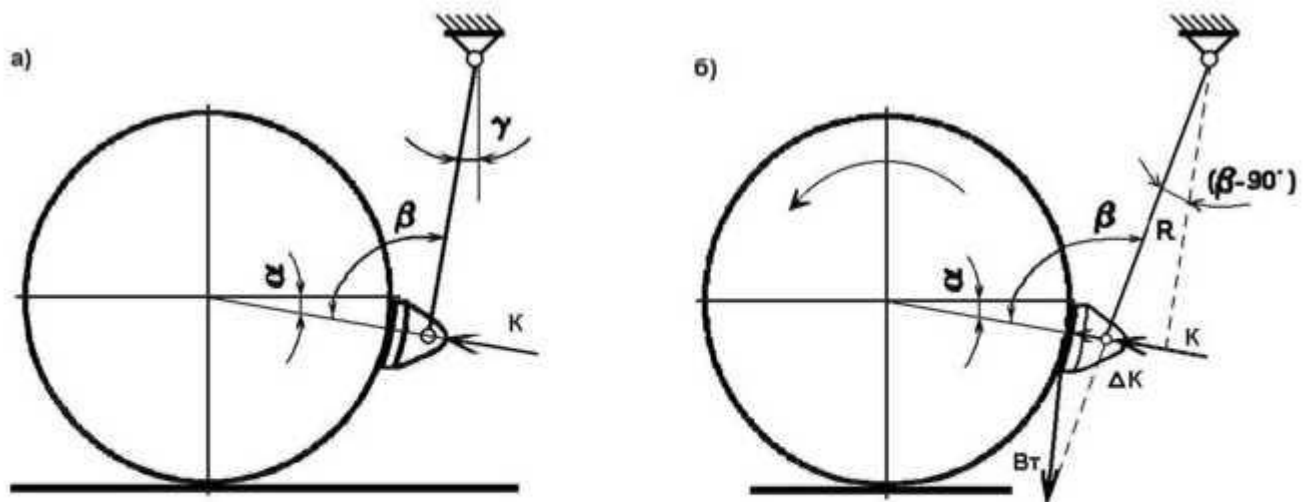
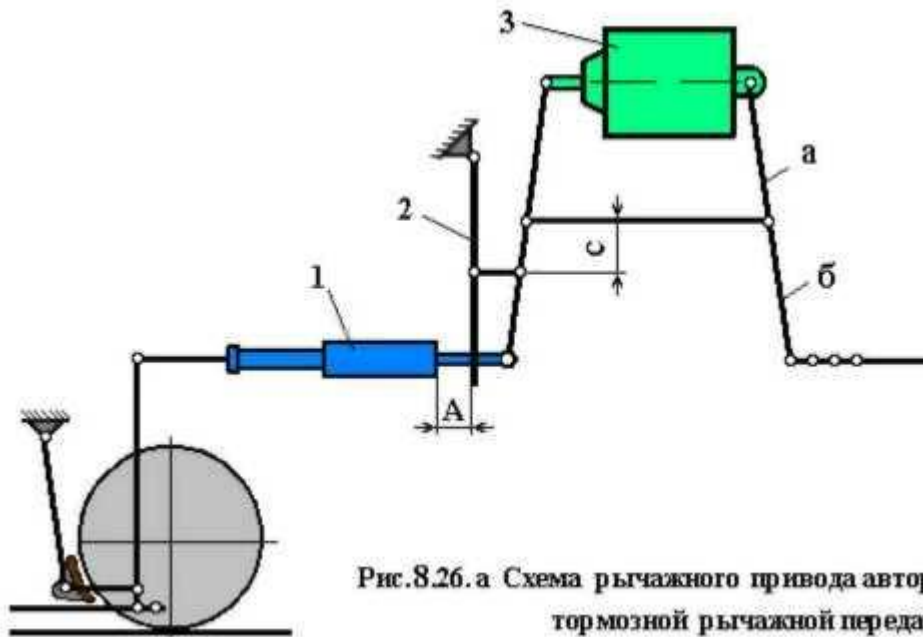


Рис. 8.25 Схема подвешивания тормозной колодки.

а) Углы наклона подвесок и рычагов; б) Взаимодействие сил при одностороннем торможении.

Угол α между горизонтальной осью колеса и осью тормозной колодки (рис. 8.25 а) называется углом наклона тормозной колодки. На вагонах он обычно не превышает 10° , а на локомотивах - 30° . Угол β между осью подвески и линией, соединяющей нижний конец подвески с центром оси колесной пары, называется углом подвешивания тормозных колодок. При среднеизношенных колодках угол β составляет примерно 90° . Условия отвода колодок определяются величиной угла γ между осью подвески и вертикальной линией, проведенной через точку подвески. Угол γ изменяется в пределах от 4° до 30° .



При вычислении действительного тормозного нажатия колодок на колесо необходимо учитывать влияние угла α . Для этого силу нажатия $\mathbf{K}$ надо умножить на $\cos \alpha$. Кроме этого, если угол β существенно отличается от 90° (рис. 8.25 б), то сила трения $\mathbf{V}_t$ вызывает со стороны подвески реакцию $\mathbf{K}$, направленную вниз при вращении колеса против часовой стрелки, и вверх при вращении колеса по часовой стрелке. В результате этой реакции возникает дополнительная сила нажатия $\pm \mathbf{K} = \mathbf{V}_t \operatorname{tg} (\beta - 90^\circ)$. Знак зависит от направления вращения колеса. Изменение силы нажатия в случае коротких подвесок может достигать значительной величины и быть причиной заклинивания колес с односторонним торможением. При двустороннем торможении влияние угла подвешивания исключается, так как добавочные силы нажатия $\mathbf{K}$, имеют противоположные знаки. Однако в исключительных случаях, при очень коротких подвесках, неравномерном и большом износе колодок, а следовательно, и больших углах β , может происходить защемление колодок и выворачивание их в сторону. Чтобы ослабить влияние наклона подвески на величину тормозного нажатия, ее длина должна быть не менее 0,8 радиуса колеса.

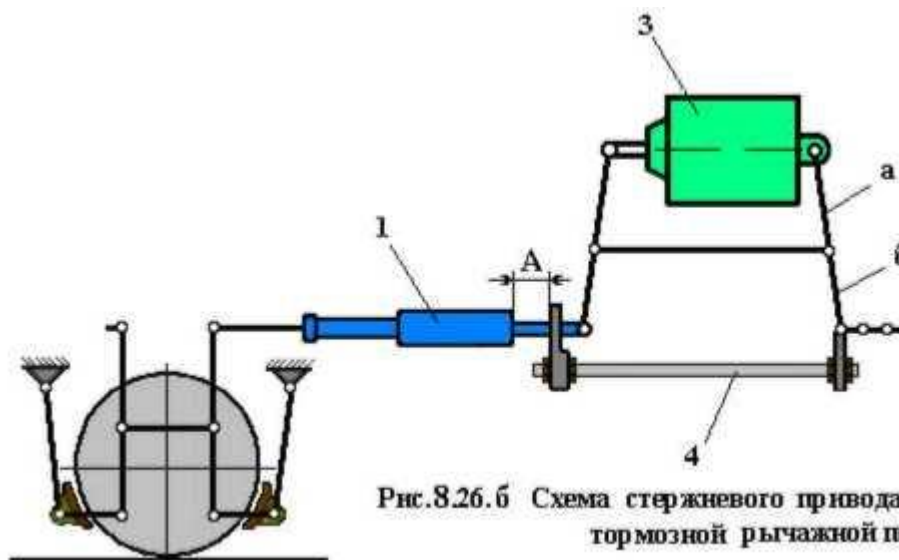


Рис.8.26.б Схема стержневого привода авторегулятора тормозной рычажной передачи

При отпуске тормозов колодки должны отходить от колес под действием собственного веса, веса триангелей с башмаками и усилия пружины тормозного цилиндра. Для этого центр тяжести башмаков с триангелями отходят ниже центра колесной пары на 40 - 50 мм. Часто этот размер по конструктивным условиям бывает значительно больше, что создает более благоприятные условия для отвода колодок от колес.

Способы регулирования рычажных передач Рычажные передачи подвижного состава имеют передаточные числа, изменяющиеся в пределах от 5,4 до 18 при чугунных колодках и от 2,53 до 9,2 при композиционных. При больших передаточных числах представляется возможным использовать более компактные тормозные цилиндры, но в тоже время создаются худшие условия для эксплуатации рычажной передачи, т.к. даже небольшой износ тормозной колодки приводит к значительному увеличению выхода штока тормозного цилиндра. Для поддержания зазора между колесом и колодкой в установленных пределах рычажную передачу регулируют.

Ручную регулировку производят перестановкой валиков в запасные отверстия тормозных тяг у грузовых вагонов и с помощью стяжных муфт у пассажирских вагонов.

Полуавтоматическая регулировка осуществляется с помощью приспособлений в виде винта или зубчатой рейки с собачкой, устанавливаемых на тягах или около мертвых точек рычагов и позволяющих быстро компенсировать

износ колодок. Такая регулировка используется на электровозах **ЧС** и тепловозах **2ТЭ116**.

Автоматическая регулировка выполняется специальным регулятором по мере износа тормозных колодок.

Рычажная тормозная передача должна быть отрегулирована так, чтобы:

- в заторможенном состоянии горизонтальные рычаги занимали положение, близкое к перпендикулярному штоку тормозного цилиндра и тягам;
- вертикальные рычаги у каждой колесной пары имели примерно одинаковый наклон;
- подвески и колодки образовывали примерно прямой угол между осью подвески и направлением радиуса колеса, проходящего через центр нижнего шарнира подвески.

Этот трудоемкий процесс ручного регулирования исключается при оборудовании подвижного состава автоматическими регуляторами тормозной рычажной передачи. Регулятор обеспечивает постоянный средний зазор между колодкой и колесами, следовательно, более экономично расходуется сжатый воздух при торможении, более плавно протекает процесс торможения по всему поезду и исключаются потери эффективности тормозов (особенно при упоре поршня в крышку тормозного цилиндра).

Работа авторегулятора двухстороннего действия заключается в том, что он автоматически распускает рычажную передачу на необходимую величину в случае уменьшения зазоров между колодками и колесами и автоматически стягивает ее при увеличении зазоров.

Авторегулятор усл.№ а 574Б (рис. 8. 27) состоит из: корпуса **18** с головкой **6** и крышкой **19**, тягового стакана **14** со стержнем **20**, возвратной пружины **17** и регулирующего винта **I**.

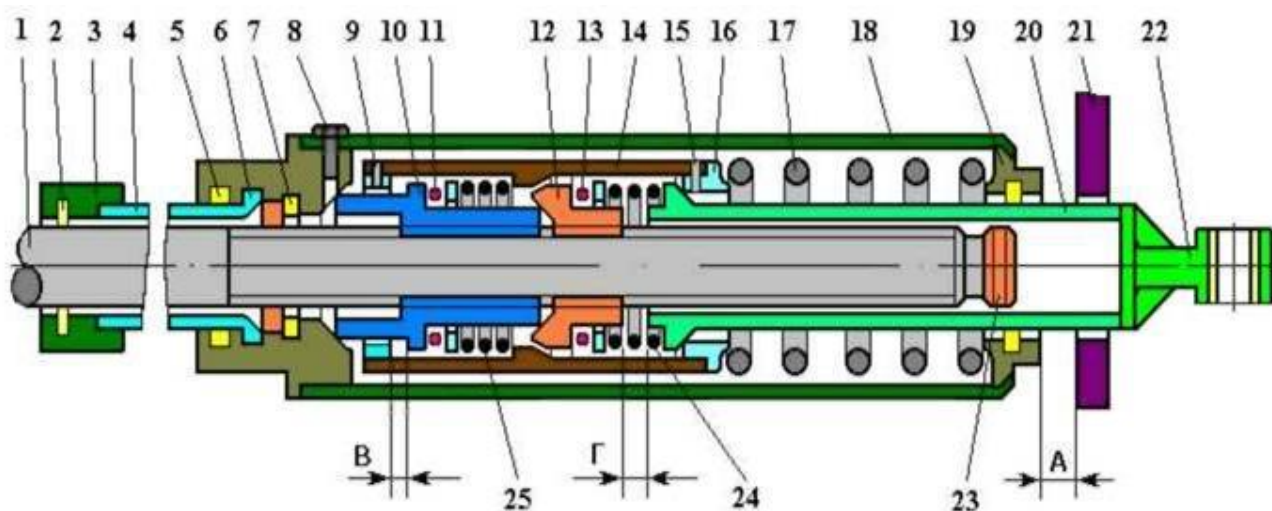


Рис.8.27 Действие авторегулятора тормозной рычажной передачи усл.№ 574Б в исходном положении

Головка **6** вворачивается в корте **18** и стопорится болтом **8**. В головку вставляется защитная труба **4** и крепится в ней запорным кольцом **7** и резиновым кольцом **5**. На конце защитной трубы устанавливается муфта **3** с капроновым кольцом **2**, предохраняющим авторегулятор от загрязнения. В корпусе авторегулятора расположен тяговый стакан **14**, в котором устанавливается вспомогательная **10** и регулирующая **12** гайки с упорными подшипниками **11** и **13**, пружинами **24** и **25**. В тяговый стакан ввернута крышка и втулка **16**, которые стопорятся винтами **9** и **15**. Конусная часть стержня **20** входит в тяговый стакан, а на другом конце стержня накручено ушко **22**, которое стопорится заклепкой. Возвратная пружина **17** опирается на коническую поверхность втулки тягового стакана и крышку корпуса **19**. Регулировочная **12** и вспомогательная **10** гайки накручены на регулировочный винт **1**, имеющий трехзаходную несамотормозящую резьбу с шагом 30 мм. Регулировочный винт заканчивается предохранительной гайкой **23**, закрепленной заклепкой, которая предохраняют винт от полного вывинчивания из механизма.

В собранном авторегуляторе все пружины находятся в сжатом состоянии и создают усилия: возвратная пружина - 150 кг, пружина вспомогательной гайки - 30 кг, пружина регулировочной гайки 80 кг.

Корпус авторегулятора усл.№ 574Б не вращается. Это надежно защищает его механизм от попадания влаги и пыли, дает возможность установить предохранительные устройства, исключаяющие изгиб регулировочного винта и

склонность к самороспуску при больших скоростях движения и вибрации, которые имели место у авторегулятора двухстороннего действия усл.№ 536. При ручной регулировке выход штока тормозного цилиндра уменьшается простым вращением корпуса авторегулятора усл.№ 574Б без перенастройки привода.

Для нормальной работы авторегулятора необходимо соблюдать расстояние между упором привода и корпусом авторегулятора - размер **А** (рис. 8.26). Он определяет величину выхода штока тормозного цилиндра при торможении. Величина размера **А** зависит от типа привода авторегулятора, величины передаточного числа рычажной передачи, размеров плеч горизонтальных рычагов и зазора между колесом и колодкой, при отпущенном тормозе. Величина размера **А** вычисляется по формулам

Второй контролируемый размер - это запас рабочего винта (расстояние от контрольной риски на стержне регулирующего винта до торца защитной трубы). При запасе винта менее 150 мм у грузового и 250 мм у пассажирского вагона необходимо заменить тормозные колодки и отрегулировать рычажную передачу.

Размер **А** и запас винта для грузовых, рефрижераторных и пассажирских приведены в табл. 8.5.

Тип вагона	Тип тормозных колодок	Расстояние «А», мм		Запас винта, мм
		Привод рычажный	Привод стержневой	
грузовые	композиционные чугунные	35 – 50	-	500 – 575
4-осные		40 - 60	-	500 – 575
8-осные	композиционные	30 -50	-	500 – 575
Рефрижераторный подвижной состав: 5-, 12- и 21-вагонные секции постройки БМЗ и ГДР АРВ	композиционные	25 –60	55 –145	500
	чугунные	40 –75	60 –100	500
	композиционные	-	140 – 200	500
	чугунные	-	130 - 150	500
Пасс. вагоны с тарой: 65 – 53 т 52 – 48 т 47 –42 т	композиционные	25 – 45	100 – 130	400 – 545
	чугунные	50 – 70	90 – 110	400 – 545
	композиционные	25 – 45	120 – 160	400 – 545
	чугунные	50 – 70	115 – 135	400 – 545
	композиционные	25 – 45	140 – 200	400 – 545
	чугунные	50 - 70	130 – 150	400 - 545

Действие авторегулятора усл.№ 574Б. в исходном положении тормоз находится в отпущенном состоянии (рис. 8.27). Расстояние «А» между упором привода 21 и торцом крышки 19 корпуса регулятора соответствует нормальной величине зазоров между колесом и колодкой.

Возвратная пружина 25 прижимает втулку 6 к вспомогательной гайке 10. Между торцом тягового стержня 20 и регулирующей гайкой 12 имеется зазор «Г», между крышкой стакана 14 и вспомогательной гайкой 10 - зазор «В».

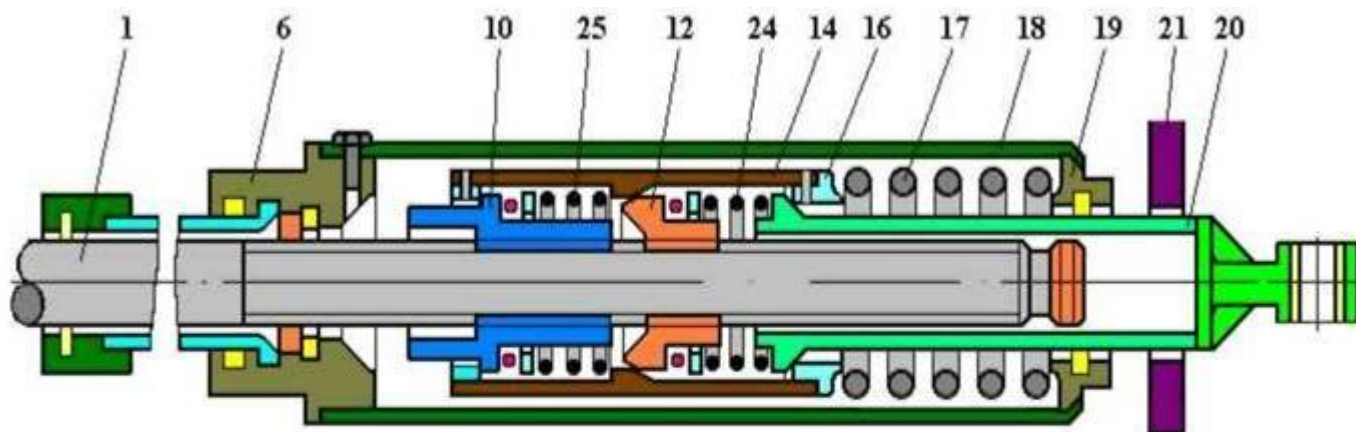


Рис.8.28 Действие авторегулятора тормозной рычажной передачи усл.№ 574Б при торможении

Торможение. При нормальных зазорах между колесом и колодкой (рис. 8.28) упор привода 21 и корпус регулятора 18 движутся навстречу друг другу, уменьшая размер «А». В момент появления на тяговом стержне 20 тормозного усилия более 150 кгс возвратная пружина 17 сжимается, уменьшая зазор «В», конус тягового стакана 14 входит в зацепление с конусом регулирующей гайки 12. Свинчивания гаек 10 и 12 при этом не происходит. Регулятор работает как жесткая тяга. Тормозное усилие передается через стержень 20 на тяговый стакан 14, через регулирующую гайку 12 на винт I и далее на тормозную тягу. Если выход штока тормозного цилиндра уменьшенный, то при любом давлении в тормозном цилиндре сохраняется зазор между корпусом регулятора и упором привода 21. Регулятор работает как жесткая тяга.

При выходе штока тормозного цилиндра больше нормы соприкосновение крышки 19 корпуса регулятора с упором привода 21 происходит раньше, чем соприкосновение тормозных колодок с поверхностью катания колес. Под

действием возрастающих усилий в тормозном цилиндре стержень **20** вместе с тяговым стаканом **14** перемещается вправо относительно корпуса, гаек, винта и сжимает пружину **17**. При этом стакан **14** перемещается вправо до соприкосновения с регулирующей гайкой **12** и через нее начинает перемещать винт **I**. Вспомогательная гайка **10** отходит вместе с винтом от корпуса регулятора и, вращаясь под действием пружины **25** на своем подшипнике **11**, навинчивается на винт **I** до соприкосновения с крышкой тягового стакана **14**. Максимальная величина навинчивания вспомогательной гайки за одно торможение 8...10 мм, что соответствует износу тормозных колодок на 1,0 – 1,5 мм для пассажирских и 0,5 - 0,7 мм для грузовых вагонов.

Если выход штока тормозного цилиндра превышает норму на величину более 10 мм, то окончательная регулировка тормозной рычажной передачи производится при последующих торможениях.

Отпуск. Снижение давления воздуха в тормозном цилиндре приводит к уменьшению усилий в тягах. Упор привода **21** с корпусом авторегулятора перемещается вправо относительно тягового стакана под действием пружины **17** до соприкосновения головки корпуса **6** и вспомогательной гайки **10**. Затем упор привода **21** отходит от крышки корпуса **19**, образуя зазор «А», а тяговый стакан **14** передвигается под действием возвратной пружины **17** и размыкает фрикционное соединение с регулирующей гайкой **12**, которая под давлением своей пружины **24** навинчивается на винт **I**. Перемещение регулирующей гайки **12** продолжается до тех пор, пока она не упрется во вспомогательную гайку **10**. Тяговый стакан **14** смещается до упора втулкой **16** в конический наконечник стержня **20**, после чего все детали авторегулятора возвращаются в исходное положение.

При регулировании рычажной передачи на вагонах, оборудованных авторегулятором, его привод регулируется на грузовых вагонах на поддержание выхода штока тормозного цилиндра на нижнем пределе установленных норм, а на пассажирских вагонах - на среднем значении установленных норм выхода штока.

Ручная регулировка рычажной передачи вагона. Чтобы обеспечить постоянный запас винта регулятора при замене старых колодок на новые, следует устанавливать постоянную величину размера **L** (рис. 8.32.) замыкающего звена

рычажной передачи тележки. Расстояние **L** -это расстояние между центром верхнего отверстия внутреннего вертикального рычага и центром подпятника. Оно увеличивается вследствие износа колодок и уменьшения диаметра колес. Автоматический регулятор стягивает рычажную передачу по мере износа тормозных колодок, а увеличение размера **L** вследствие уменьшения диаметра колес компенсируют изменением длины серьги **Lс** и распорки тяги **Lр**. Регулировка носит не плавный характер, а ступенчатый:

- перестановкой валика в серьге на одно деление изменяет размера **L** на 50 мм;
- перестановка валика в распорной тяге на одно деление изменяет размера **L** на 200 мм;
- перестановка валика в серьге на два деления и в тяге на одно деление в обратную сторону изменяет размер **L** на 100 мм.

Чтобы исключить ручную регулировку до полного износа тормозных колодок в эксплуатации, рычажную передачу тележки регулируют при каждой подкатке колесной пары, если запас винта авторегулятора при новых тормозных колодках окажется меньше 525 мм.

После замены старых тормозных колодок на новые рычажную передачу стягивают, вращая корпус авторегулятора усл.№ 574Б по часовой стрелке до прижатия колодок к колесам и появления проскальзывания в корпусе авторегулятора. Затем необходимо вращать корпус в обратном направлении на 2 - 3 оборота. Это позволит получить зазор 5 - 8 мм между колодкой и колесом.

В соответствии с требованиями техники безопасности приступать к работам по ремонту и регулировке тормозных рычажных передач подвижного состава можно только после ограждения вагона или локомотива и убедившись в том, что он не будет тронут с места.

Запрещается производить ремонт тормозных рычажных передач, замену тормозных колодок, валиков, регулировку выхода штока тормозного цилиндра при включенном воздухораспределителе и наличии воздуха в камерах и запасном резервуаре. Воздухораспределитель должен быть выключен, весь воздух из

камер и запасного резервуара выпущен, а горизонтальный рычаг (или тяга) отделен от штока тормозного цилиндра.

Запрещается проверять совпадение отверстий в тягах и рычагах на ощупь, ставить валики головкой вниз, ставить нестандартные и неразведенные шплинты без шайб. Ремонт рычажной передачи, в том числе замену колодок, и другие ремонтные работы под кузовом локомотива разрешается производить только под наблюдением машиниста.

2. Передивитись відео за посиланням – Регулювання ГВП вагонів - <https://www.youtube.com/watch?v=K92uMs2RRls>