

И.С. Утебаев¹, М.Қ. Аманжолова², Д.Е. Есенгулов³
Е.А. Бөкетов атындағы ҚарМУ, Қарағанды қ., Қазақстан utisa@mail.ru

ABS - бұғаттауға қарсы тежегіш жүйесі

Заманауи автокөліктер белсенді қауіпсіздік жүйелерімен жабдықталған, олардың міндеті – әр түрлі жол-көлік оқиғаларында жүргізушінің көлікті басқаруын болдырмауы. Бұларға тежегішке қарсы тежегіш жүйе (ABS) кіреді.

Блоктарға қарсы жүйелер соңғы жиырма жыл ішінде кеңінен таралған. Алдымен қымбат және спорт машиналарында, содан кейін арзан, олар тежегіш жүйесінің бір бөлігі болды.

Құлыпқа қарсы тежеу жүйесі (ABS), нем. antiblockiersystem ағылш. Anti-lock Brake System немесе Anti-skid system – тежелу кезінде көлік құралының доңғалақтарын бұғаттауды болдырмайтын жүйе. Жүйенің негізгі мақсаты – күрт тежеу кезінде көлік құралын басқаруды жоғалтуды болдырмау және бақыланбайтын сырғу мүмкіндігін болдырмау болып табылады.

Айта кетейік, ABS – автомобильдерде жаппай қолданыла бастаған белсенді қауіпсіздікке қатысты жүйелердің арасында бірінші болып табылады. Бұл ретте ол өзге жүйелер үшін база ретінде де әрекет етеді.

Блоктауға қарсы жүйе (ABS) — тежеу кезінде көлік құралы доңғалақтарының бұғатталуын болдырмайтын жүйе. Жүйенің негізгі мақсаты – автомобильдің тұрақтылығы мен басқарылуын сақтау кезінде оңтайлы тежелу өнімділігін (ең аз тежелу жолы) қамтамасыз ету.

Қазіргі уақытта ABS әдетте күрделі тежеу жүйесі болып табылады, оның құрамына күш жүйесі, электронды тұрақтылықты басқару жүйесі, сондай-ақ төтенше тежеу жүйесі кіреді [1]. ABS автомобильдер мен жүк көліктеріне, мотоциклдерге, тіркемелерге, сондай-ақ доңғалақты ұшақтың шассийіне орнатылады.

ABS тежегіш жүйесіне орнатылып, оның жұмысына түзетулер енгізеді. Атауы бойынша тежелу кезінде дөңгелектерді бұғаттауды болдырмау оның міндетіне кіретінін түсінуге болады [1]. Бұғаттауға қарсы жүйе өте қарапайым құрылғы, ол бірнеше негізгі элементтерді қамтиды:

- Дөңгелектердің айналу жиілігінің датчиктері;
- Электрондық басқару блогы;
- Орындаушы құрылғылар – ABS гидромодуляторлары.

Дөңгелектердің айналу датчиктері. Бұл датчиктер доңғалақтардың бұрыштық айналу жылдамдығын өлшейді және алынатын ақпараттың негізінде электрондық басқару блогы ABS қосу туралы шешім қабылдайды. Бүгінгі күні Холлдың әсеріне негізделген датчиктер жиі қолданылады, тарату қарапайым индукциялық датчиктер де алды [2].

Электрондық басқару блогы. Бұл компьютер, бүкіл жүйенің «миы», ол сенсорлардан ақпаратты өңдейді, ал сыни жағдай туындаған кезде қоздырғыштарды іске қосады. Бүгінгі таңда ABS, тартымды басқару жүйесі, тұрақтылықтың бағыты және басқа да қауіпсіздік жүйелерін басқару үшін жалпыға ортақ электронды блок жиі қолданылады.

Атқарушы құрылғылар. Әдетте ABS құрамына әртүрлі компоненттерді біріктіретін гидравликалық қондырғы кіреді - клапандар, сорғылар, қысым аккумуляторлары және т.б. Көбінесе бұл қондырғы гидромодулятор деп аталады, өйткені ол секундына 15-20 рет жиілікте жүйеде айналымы қысым жасайды [5].

Бұғаттауға қарсы тежегіш жүйесі үш режимде жұмыс істей алады:

Айдауға. Бұл режимде тежегіш қалыпты схема бойынша жұмыс істейді. Педальды басқаннан кейін сұйықтық механизмдерге өтеді, дөңгелек айналуы баяулатады. Бұл режимде кіріс клапаны ашық, ал шығару клапаны жабық, яғни сұйықтық тек жеткізу желісі бойымен қозғалады;

Ұстап қалу. Егер сигналдар бойынша блок дөңгелектердің бірі басқалардан тезірек айналуы төмендетеді деп есептесе, онда ол іске қосу клапанын бұрады. Нәтижесінде механизмнің күшеюі тоқтайды, сондықтан дөңгелектің баяулауы белгілі бір деңгейде тоқтайды. Басқа тетіктерде күш күшейе түседі;

Қысымды шығару. Егер де ұстап қалу режиміне көшкеннен кейін де доңғалақ әлі де бәсеңдеуді жалғастырса, басқару блогы шығару клапанын іске қосады (іске қосу жабады) және сұйықтықтың бір бөлігі қысым аккумуляторына кетеді, осылайша механизмдегі қысымның төмендеуін қамтамасыз етеді (доңғалақ босатылып, жылдамдықты арттыра бастайды).

Қысым осы екі механизмнен бірден босатылатын жағдайлар болады, сондықтан аккумулятор жеткіліксіз болуы мүмкін. Содан кейін сорғы қосылып, артықтығы негізгі желіге жіберіледі. Тежелу кезінде жүйе жұмыс режимін бірнеше рет өзгертеді, бұл тиімді тежелуді қамтамасыз етеді. Бұл ретте жүргізушіге доңғалақтардың бұғатталуын болдырмау үшін басқышпен "ойнаудың" қажеті жоқ, жүйе бәрін өзі жасайды [3].

Артықшылықтары мен кемшіліктері. Осы жүйенің басқа артықшылықтарына жатады:

- бұрылысқа кіру кезінде тежеу кезінде қозғалыс траекториясын сақтау;
- тежеу кезінде маневр жасауға жол беріледі;
- жаңа бастаған жүргізушілер үшін ыңғайлы.

Бірақ ABS мінсіз емес. Белгілі бір жағдайларда бұл жүйе дұрыс жұмыс істемеуі және қателіктер жіберуі мүмкін. Бұл тежеу көрсеткіштеріне әсер етеді және жүргізушіні біршама алаңдатуы мүмкін. Бұл шарттар: проблемалық жол, құм, мұз, шұңқырлар.

Бұғаттауға қарсы тежеу жүйесінің ең үлкен кемшіліктерінің бірі-бұл оның тиімділігі жол бетінің сапасы мен жағдайына байланысты. Жолдың жақсы беті жеткіліксіз болса, тежеу жолы әлдеқайда ұзын. Бұл доңғалақтың анда-санда асфальтпен байланысын немесе тартылуын жоғалтып, айналуын тоқтататындығына байланысты. ABS дөңгелектің тоқтауын бұғаттау ретінде анықтайды және тежеуді тоқтатады.

Жалпы, ABS тек тегіс жолда ғана жақсы жұмыс істейді. Басқа жағдайларда ABS жүйесі қате жіберуі мүмкін. Мысалы, жиі ауысып отыратын жабыны бар проблемалық трассада (асфальт қиыршық таспен немесе басқа үйінді материалмен өзгереді) жүйе механизмдерде оңтайлы күш-жігерді таңдай алмайды, соның салдарынан тежегіш жолы ұлғаяды [3].

Жолдан ұшу кезінде ABS "көмекші" емес. Мұнда құлыптау-көлікті барынша жылдам тоқтатуға арналған ең жақсы құрал.

Физиканың заңдары бойынша айналмалы дөңгелектің пен жолдың беті арасындағы ілінісу коэффициенті блокталған күйдегі доңғалаққа қарағанда жоғары екені белгілі.

Бұғаттауға қарсы жүйенің жұмысын үш кезеңге бөлуге болады:

- Қиын жағдайдың туындауы — дөңгелектерді бұғаттау тәуекелі - электрондық блок гидравликалық блокты қосу туралы шешім қабылдайды;

- Гидравликалық блоктың жұмысы-тежеу жүйесіндегі қысымның мерзімді жоғарылауы және төмендеуі;

- Доңғалақтың құлпын ашқанда жүйені өшіру.

ABS жұмысы келесідей. Күрделі жағдай туындаған кезде (доңғалақтың бұрыштық жылдамдығы күрт төмендейді) электронды блок гидравликалық модулятордан тұрады, ол алдымен доңғалақтың тежегіш цилиндріндегі қысымды тұрақтандырады (қабылдау және шығару клапандарын жауып тастайды), содан кейін тежегіш сұйықтығының қысымының пульсациясын қамтамасыз етеді.

Қысымның төмендеуі кезінде (шығару клапаны ашылады, және тежегіш сұйықтығы қысым аккумуляторына беріледі) дөңгелек бұғаттауды тоқтатады және кейбір бұрышқа бұрылады, қысым жоғарылағанда (тежегіш сұйықтығы енгізу клапаны арқылы цилиндрге айдалады) доңғалақ тежеледі. Нәтижесінде доңғалақ толық тежемейді, баяу бұрылады.

Жүйелік құрылғы салыстырмалы түрде қарапайым. Жұмыстың негізіне екі жылдамдық индикаторы алынған: дөңгелектің айналу жылдамдығы және автомобильдің жылдамдығы [6].

Арнайы сенсорлар әрқашан жүргізуші тежегіш педальды басқан кезде осы екі көрсеткішті салыстырады. Егер бір немесе бірнеше дөңгелектер құлыптала бастаса, яғни олардың айналу жылдамдығы автомобиль жылдамдығынан аз болады, ABS қосылады және проблеманы туындатқан доңғалақтың тежегіш қысымын жасанды түрде төмендетеді. Доңғалақтың жылдамдығы қалпына келгеннен кейін, датчиктер тежеуіш күшін жүргізушінің қолына (дәлірек айтқанда аяқтарына) өткізуді қайтадан нұсқайды [6].

ABS жүйесі секундына 30 рет автоматты түрде қосылып, өшеді. Сондықтан, құлыпқа қарсы тежеу жүйесі жұмыс істеп тұрған кезде, жүргізуші тежегіш педальда сәл соққы сезінеді. Бұл фактор тежегіш жүйенің құлыпқа қарсы реттелгенін білдіреді.

Әдебиеттер:

1. <https://www.dissercat.com/content/adaptivnaya-antiblokirovochnaya-tormoznaya-sistema-kolesnykh->
2. https://auto.vercity.ru/dictionary_motorist/sistema_antiblokirovochnaja/
3. Бухарин, Н. А. Тормозные системы автомобилей: Теория, конструкция, расчет и испытание. / Н. А. Бухарин, проф. д-р техн. наук. – М.-Л.: Машгиз, 1950.
4. Динамика колеса и устойчивость движения автомобиля / У. А. Абдулгасис, А. У. Абдулгасис, Д. М. Клец.
5. https://www. /watch? v=iiX4GVi_yEg – Практическое сравнение торможения с и без ABS
6. <https://avtonov.com>

¹Мерзадинова Г.Т., ¹Сакипов К.Е., ¹Шарифов Д.М., ^{1,2}Калиева Ж.Е., ¹Сатбеков А.
¹ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан ²Институт научно-технических и
экономических исследований, Нур-Султан, Казахстан shjutt@mail.ru

**Лазерный оптико-акустический ультразвуковой метод технической диагностики
объектов теплоэнергетики**

Как правило, теплоэнергетические объекты входят в состав общие энергетические системы, имеющей более широкие понятия. Это объединенная система энергетики, совокупность энергетических ресурсов всех видов, методов их получения (добычи), преобразования, распределения и использования, а также технических средств и организационных комплексов, мероприятий, обеспечивающих снабжение потребителей всеми видами энергии. Надежность функционирования таких сложных энергетических объектов при проектировании, изготовлении и эксплуатации, например, турбин, паротурбогенераторов, различных вспомогательных агрегатов, электрических двигателей и коммутационной электроаппаратуры (в ТЭС, ГЭС, АЭС и др.) обеспечивается методами и средствами характерными для каждого этапа «жизненного цикла» объекта. При этом эксплуатационная надежность восстанавливаемых энергетических объектов наиболее эффективно достигается прогрессивными стратегиями технической эксплуатации объектов "по фактическому состоянию" с контролем уровня надежности (стратегии функциональной диагностики) и/или с контролем технического состояния (стратегии технического мониторинга), для осуществления которых необходимы системы технической диагностики (СТД) и системы технического мониторинга (СТМ) соответственно. Безусловно, анализ технического состояния и технологического оборудования объектов теплоэнергетики и сетей (по наработке и срокам службы) проводятся с соответствующие конкретные задачи технической спецификации, анализируются сведений субъектов тепло - электроэнергетики об оборудовании для последующего формирования на его основе прогноза рисков надежного