

Автомобиль апаттарының физикасы: Импульс және энергияның сақталу заңдары

ЖАРИЯЛАНДЫ
07.11.2025

СІЛТЕМЕ
<https://bilimger.kz/183719/>

Нұрғалиева Сымбат Мейрбекқызы

М.Х.Дулати атындағы Тараз Университеті, 6B01502

«Физика мұғалімдерін даярлау» мамандығының 4-курс студенті.

Жетекшісі: Оразымбетова Г.Х.

М.Х.Дулати атындағы Тараз Университеті

«Физика және информатика» кафедрасының аға оқытушысы

Аннотация

Бұл мақала автомобиль апаттарының (ЖКО) негізінде жатқан физикалық заңдылықтарды талдауға арналған. Жұмыстың басты мақсаты – импульстің сақталу заңы (ИСЗ) және энергияның сақталу заңы (ЭСЗ) сияқты іргелі қағидалардың соқтығысу динамикасына және оның салдарларына қалай әсер ететінін түсіндіру.

Мақалада баллистикалық маятниктің қарапайым моделі арқылы соқтығысу кезіндегі импульстің сақталуы тәжірибелік тұрғыдан көрсетілді. Сонымен қатар, қауіпсіздік жүйелерінің — қауіпсіздік белдіктерінің және қауіпсіздік жастықшаларының (airbag) — адамды қорғаудағы физикалық рөлі зерттелді. Бұл жүйелердің тиімділігі соққы уақытын ұзарту және инерция күшін азайту арқылы Ньютонның екінші заңы негізінде түсіндіріледі.

Мақаланың қорытындысы ЖКО салдарын азайтудағы қауіпсіздік техникасының маңыздылығын және физика заңдарын білудің практикалық құндылығын көрсетеді.

Кіріспе

Автомобильдер – қазіргі қоғамның ажырамас бөлігі, бірақ олармен байланысты жол-көлік оқиғалары (ЖКО) жыл сайын көптеген адам өмірін қияды. ЖКО-ның салдарын түсіну және азайту үшін, оның негізінде жатқан физикалық процестерді – импульстің сақталу заңын және энергияның сақталу заңын қарастыру аса маңызды. Осы мақалада

біз осы заңдардың соқтығысу сәтінде қалай көрініс табатынын, сондай-ақ қауіпсіздік жүйелерінің (белдіктер мен қауіпсіздік жастықшалары) физикалық тұрғыдан қалай жұмыс істейтінін талдаймыз.

1. Соқтығысу физикасының негіздері

Кез келген соқтығыс, тіпті ең қысқасы да, екі іргелі физикалық заңдылыққа бағынады.

1.1. Импульстің сақталу заңы (ИСЗ)

Жабық жүйедегі барлық денелер импульстарының (масса мен жылдамдықтың көбейтіндісі) векторлық қосындысы сыртқы күштер әсер етпегенше тұрақты болып қалады:

Автомобиль апаты кезінде, соқтығысу уақыты өте аз болғандықтан, сыртқы күштер (мысалы, жолмен үйкеліс) ішкі соққы күшімен салыстырғанда елеусіз болады. Сондықтан, соқтығысу алдындағы жалпы импульс соқтығысудан кейінгі жалпы импульске тең болады. Бұл заң зақымдану деңгейін емес, тек көліктердің соқтығыстан кейінгі жылдамдығы мен қозғалыс бағытын анықтауға мүмкіндік береді.

1.2. Энергияның сақталу заңы

Соқтығыс кезіндегі толық механикалық энергия тұрақты болмайды. Себебі бұл процесс – серпімсіз соқтығысуға жақын.

Соқтығыс кезіндегі кинетикалық энергияның көп бөлігі сақталмайды: ол автомобиль корпусының деформациялануына (майысуына), жылуға және дыбысқа айналады. Автомобиль қозғалысының кинетикалық энергиясы неғұрлым жоғары болса, соқтығыс кезінде соғұрлым көп энергия деформацияға жұмсалып, соғұрлым ауыр зақымдануларға әкеледі.

2. Практикалық көрсету: Баллистикалық маятник моделі

Соқтығысу кезіндегі ИСЗ-ді демонстрациялау үшін қарапайым баллистикалық маятниктің моделін қолдануға болады.

2.1. Тәжірибе сипаттамасы

1. Құрылғы: Жіңішке жіпке ілінген ауыр, бірақ жеңіл қозғалатын (А) дене (маятник) және оған қарай жылдамдықпен ұшырылатын жеңіл (В) дене (мысалы, пластилиннен жасалған шар).
2. Процесс: В денесі А денесіне соғылады. Екі дене бір-біріне жабысып (серпімсіз соқтығысу), бірге қозғалып, белгілі бір биіктікке көтеріледі.

3. Нәтиже: Соқтығысу алдындағы жалпы импульс соқтығысудан кейінгі жалпы импульске
4. Қорытынды: Тәжірибе нәтижесінде, екі дене соқтығысқаннан кейін олардың жылдамдығы азаяды. Себебі жалпы масса артты, ал жалпы импульс сақталуы керек. Бұл принцип екі автомобиль соқтығысқанда да жұмыс істейді.
5. Адам қауіпсіздігіндегі физикалық рөл

Автомобиль апаты кезіндегі ең үлкен қауіп – адам денесінің жылдам тоқтауынан туындайтын үлкен күш. Бұл жерде Ньютонның екінші заңы және инерция ұғымы маңызды рөл атқарады.

3.1. Қауіпсіздік белдіктерінің физикасы

Апат кезінде автомобиль тоқтайды, бірақ инерция салдарынан жолаушы алға қарай қозғалысын жалғастырады. Қауіпсіздік белдігінің негізгі міндеті – осы қозғалысты тоқтату, бірақ мұны тез емес, уақытты ұзарту арқылы іске асыру.

- Үдеу және Күш: Импульстің өзгеруі күш пен уақыттың көбейтіндісіне тең:
- Рөлі: Белдік соққы уақытын ондаған миллисекундқа арттырады. ұзарған сайын, денеге әсер ететін соққы күші азаяды. Белдік күшті дененің ең мықты бөліктеріне (жамбас, иық) біркелкі таратады.

3.2. Қауіпсіздік жастықшаларының (Airbag) физикасы

Airbag жүйесі белдікпен бірлесіп жұмыс істейді және адамның басы мен кеудесінің руль немесе панель сияқты қатты беттерге соғылуын болдырмайды.

- Жұмыс принципі: Қауіпсіздік жастықшасы апаттық сигналдан кейін 30-50 миллисекунд ішінде өте жылдам үрленеді.
- Рөлі: Белдік сияқты, жастықша да соқтығысу уақытын арттыру арқылы адамның басына әсер ететін соққы күшін күрт төмендетеді. Ол адамның қатты бетке соғылуына қарағанда, оның бетін жұмсақ газ толы қапқа тигізіп, соққыны баяулатады.

Қорытынды

Автомобиль апаттарының физикасы – бұл жоғары жылдамдықты, қысқа мерзімді және күшті соқтығысу процестерінің физикасы. Импульстің сақталу заңы соқтығысудан кейінгі қозғалысты анықтаса, энергияның сақталу заңы зақымдану көлемін анықтайды. Қауіпсіздік белдіктері мен жастықшалардың тиімділігі физиканың іргелі қағидасына – соқтығысу уақытын ұзарту арқылы денеге әсер ететін күшті азайтуға негізделген. Сондықтан, бұл жүйелерді дұрыс қолдану – өмірді сақтап қалудың ең маңызды факторы болып қала береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Жалпы физика курсы:

- Жұманов, Н. И. Физика курсы. (I, II, III томдар). Алматы: Қазақ университеті баспасы, 2018. (Механика, импульс және энергия тақырыптарын қамтиды).

2. Теориялық механика және Салыстырмалылық:

- Савельев, И. В. Жалпы физика курсы. (1-ші том). Мәскеу: Наука, 2007. (Импульс және соқтығысу теориясының толық талдауы).

3. Қолданбалы физика және инженерия:

- Серікбаев, А. Е. және т.б. Көлік құралдарының конструкциясы және қауіпсіздігі. Астана: Фолиант, 2020. (Автомобиль қауіпсіздігі жүйелерінің инженерлік-физикалық негіздері).

ҚМ АА Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.