**17.11.21 Учебная группа 2ТО**

Преподаватель Павлова Светлана Ивановна
МДК 01.01 Технология перевозочного процесса на автомобильном транспорте
Тема 1.4 Грузы и грузопотоки

Лекция №18

Цели занятия:

- образовательная – изучение физических характеристик грузов, их расчета, химических характеристик грузов, методов определения качества грузов, массовых и объемных характеристик грузов, показателей использования грузоподъемности подвижного состава;

* воспитательная – воспитание интереса к выбранной специальности;
* развивающая – развитие умения анализировать полученную информацию, в частности в знаниях физических характеристик грузов, их расчета, химических характеристик грузов, методов определения качества грузов, массовых и объемных характеристик грузов, показателей использования грузоподъемности подвижного состава.

Задачи занятия: рассмотреть физические характеристики грузов, их расчета, химические характеристики грузов, методы определения качества грузов, массовые и объемные характеристики грузов, показатели использования грузоподъемности подвижного состава.

Мотивация: полученные знания и умения необходимы для дальнейшего изучения МДК 01.01 Технология перевозочного процесса на автомобильном транспорте и найдут практическое применение при трудоустройстве по специальности, в частности при организации перевозок грузов.

Задание студентам:

1. Записать в тетрадь и выучить конспект лекции.
2. Ответить на контрольные вопросы. Фотографию конспекта и ответы на контрольные вопросы в текстовом документе в формате Word или в тексте электронного письма прислать на электронный адрес pva30011955@mail.ru в срок до 16.00 17.11.2021.

План:

1. Физические характеристики грузов.

2. Расчет физических характеристик грузов.

3. Химические характеристики грузов.

4. Методы определения качества грузов.

5. Массовые характеристики грузов. Объемные характеристики грузов.

6. Показатели использования грузоподъемности подвижного состава

Литература:

1. Закон ДНР «Об автомобильном транспорте», №77-IНС от 21.08.2015

2.Горев А.Е. Грузовые автомобильные перевозки: Учеб. пособие для студ. Высш. учеб. заведений – М.: Академия, 2004 – 288 с.

3.Ходош М.С. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для автотранспортных техникумов М: Транспорт, 1986 – 208 с.

Конспект лекции:

Вопрос № Физические характеристики грузов

*Физические свойства груза: сыпучесть*, *угол естественного откоса, сопротивления сдвигу, скважистость, пористость, способность уплотняться.*

Различные свойства грузов обусловливают способ их перевозки, перегрузки, хранения, а также выбор тары и упаковки.

Крупность кусков (частиц) навалочных и насыпных грузов определяет их гранулометрический состав. В зависимости от размера типичных кусков грузы делятся на группы.

Гранулометрический состав влияет на ряд свойств грузов – сыпучесть, гигроскопичность, способность к слеживанию, смерзанию, уплотнению. Сыпучесть характеризует способность частиц груза перемещаться под действием силы тяжести или внешних воздействий. Сыпучесть грузов определяет величину угла естественного откоса.

Под углом естественного откоса подразумевается двугранный угол между плоскостью груза и горизонтальной плоскостью основания штабеля. Различают угол естественного откоса в покое и в движении. При этом величина угла естественного откоса в покое больше, чем в движении.

Скважистость определяет наличие и величину пустот между отдельными частичками груза и оценивается коэффициентом скважистости. Пористость характеризует наличие и суммарный объем внутренних пор и капилляров в массе груза и оценивается коэффициентом пористости.

Способность уплотняться характеризуется коэффициентом уплотнения. Уплотнение происходит под действием на груз статических сил или динамических нагрузок, за счет заполнения пустых пространств и болеекомпактного расположения отдельных частиц груза относительно друг друга. *Степень уплотнения* значительно зависит от гранулометрического состава, пористости и скважистости груза, является важным фактором повышения статической нагрузки ПС.

*Физические свойства груза: хрупкость, пылеемкостъ, распыляемость, гигроскопичность, влажность*

*Хрупкость* – способность некоторых грузов при механическом воздействии разрушаться, минуя состояние заметных пластических деформаций. При выполнении ПРР и транспортных операций хрупкие грузы необходимо укладывать и закреплять в соответствии с предъявляемыми требованиями, избегать бросков, ударов, падений отдельных ГМ. К хрупким грузам относятся изделия из стекла и керамические изделия, различная аппаратура, приборы, шифер. Некоторые грузы могут приобретать свойство хрупкости при пониженной температуре, например олово при температуре ниже –15°С, резина – 50...+45°С.

*Пылеемкостъ* – способность груза легко поглощать пыль из окружающей атмосферы. Поглощение пыли приводит к порче материалов или вызывает необходимость очистки продукции от пыли перед употреблением в производстве. Повышенной пылеемкостью отличаются ткани, меховые изделия, грузы повышенной влажности.

*Распыляемость* – способность мельчайших частиц вещества образовывать с воздухом устойчивые взвеси и переноситься воздушными потоками на значительные расстояния от места расположения груза. Распыление приводит к значительным (до 5...8%) потерям продукции и загрязнению окружающей среды.

Для предотвращения распыления грузов необходимо совершенствовать тару и упаковку, создавать специализированные ПС и ПРМ, устанавливать фильтры в вентиляционных устройствах складов пылящих грузов, укрывать поверхности грузов и т.п.

*Гигроскопичность* – способность груза легко поглощать влагу из воздуха – объясняется различными причинами. Так, карбид кальция (негашеная известь) поглощает влагу вследствие своей химической активности. Гигроскопичность соли и сахара объясняется их сильной растворимостью в воде. Интенсивность поглощения влаги возрастает с повышением температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также прямо зависит от площади поверхности груза, соприкасающейся с воздухом, от пористости и скважистости вещества.

*Физические свойства груза: абразивность, слеживаемость, истирающая способность и острокромчатость, сводообразование, вязкость*

*Абразивность* – способность груза истирать соприкасающиеся с ним поверхности тары, ПС, ПРМ и сооружений. Абразивность зависит от твердости частиц груза, которая оценивается по шкале Мооса. Так, по шкале Мооса тальку соответствует твердость 1, алмазу – 10. В зависимости от твердости частиц, грузы бывают малоабразивные с твердостью до 2.5, среднеабразивные – 2,5–5, высокоабразивные – свыше 5. Высокой абразивностью обладают цемент, минерально-строительные материалы, апатиты, бокситы.

*Слеживаемость* – способность отдельных частиц груза сцепляться, прилипать к поверхности тары, ПС, бункеров, силосов и друг к другу и образовывать достаточно прочную монолитную массу. Слеживаемость характерна для многих насыпных и навалочных грузов.

Основными причинами слеживаемости являются спрессовывание частиц груза под давлением верхних слоев, кристаллизация солей из растворов и переход соединений вещества из одного состояния в другое, химические реакции в массе продукта. Слеживаемости подвержены руды различных наименований, рудные концентраты, уголь, минерально-строительные грузы, минеральные удобрения, различные соли, торф, цемент, сахар.

*Сводообразование* – процесс образования свода над выпускным отверстием бункера, силоса или кузова ПС, характерный для насыпных и навалочных грузов. Образование свода происходит в результате зацепления движущихся частиц груза за частицы, находящиеся в состоянии покоя.

*Вязкость –* свойство частиц жидкости сопротивляться перемещению относительно друг друга под действием внешних сил. Вязкость характеризует внутреннее трение между частицами и объясняется силами молекулярного сцепления. Различают динамическую, кинематическую и условную вязкость.

**Вопрос №2 Расчет физических характеристик грузов**

2.1 Физические свойства наливных грузов

К физическим свойствам наливных грузов относят вязкость и влажность. Вязкость различают динамическую, кинематическую, условную.

Вязкость это свойство частиц сопротивляться перемещению относительно друг друга под воздействием внешних сил. Динамическаявязкость $μ$, определяет коэффициент внутреннего трения. Сила внутреннего трения определяется по формуле:

F =$ μ$ SdU/dx,

где: S— площадь слоя, м2;

dU/dx – градиент скорости движения слоев жидкости в направлении перпендикулярному направлению движению, 1/с.

Кинематическая вязкость – отношение $μ$ к плотности $ρ$:

v =$ μ$ /$ ρ$

Условная вязкость – отношение времени истечения воды ко времени истечения жидкости. Вязкие жидкости характеризуются температурой застывания, что характерно для глицерина, масла растительного, нефти, смолы.

Влажность различают относительную, абсолютную, кондиционную. Относительная влажность характеризуется отношением массы жидкости qм к массе влажного гpyзa qгp:

W=qM100/qгp,

Абсолютная влажность характеризует отношение массы жидкости к массе сухого груза qс:

W=qм 100/qc,

Кондиционная влажность устанавливается по требованию потребителей.

Физические свойства наливных грузов характеризуются: градиентом скорости – отношение турбулентности слоёв, динамической вязкостью – коэффициент внутреннего трения, кинематической вязкостью – зависит от плотности, абсолютной влажность – зависит от сухой массы груза.

2.2 Физические свойства нефтепродуктов

К физическим свойствам относят плотность, вязкость, температуру плавления, предел взрываемости, испаряемость, давление насыщенных паров, статическое электричество.

Плотность нефтепродуктов 0,65–1,06 т/м3, которую измеряют ареометром. Для высоковязких плотность определяют смешением с растворителями.

$ρ$см = 0,5($ρ$в+ $ρ$р); $ρ$в = 2$ ρ$см -$ ρ$р,

$ρ$см.в.р. – плотность смеси, вязкого груза, растворителя.

Вязкость разделяют на динамическую, кинематическую. Динамическую

вязкость измеряют шариковым вискозиметром; Н\*с/м2:

$η=$с$τ$($ρ$ш-$ρ$неф),

где: с – константа;

$τ$ – время качения шарика по наклонной трубке, сек;

$ρ$ш – плотность шарика;

$ρ$неф **–** плотность нефтепродукта.

Кинематическая вязкость определяем по формуле

v = $η$/$ρ$

Физические свойства нефтепродуктов: вязкость – измеряется вискозиметром, плотность – измеряется ареометром, испаряемость – контролируется предохранительным клапаном, статическое электричество – предотвращают заземлением.

**Вопрос №3 Химические характеристики грузов**

Химические свойства грузов характеризуются самонагреванием, окисляемостью, влиянием температуры, опасности. Самонагревание сельскохозяйственных грузов повышается с увеличением интенсивности дыхания, снижается при вентиляции, уменьшении температуры. Самонагревание руды, угля, торфа зависит от степени контакта частиц с воздухом.

Окислительная способность обусловлена свойством отдавать кислород. Кроме кислорода окисление возможно хлором, бромом, фтором. Коррозионость металла возрастает при повышении температуры, запыленности воздуха, влажности, серного газа. Окисляемость может вызываться кислотами, щелочами, минеральными удобрениями, солями, перекисью водорода. Окисляемость нефти при наличии органических веществ может вызвать взрыв.

Температура окружающей среды вызывают смерзаемость, спекаемость, характеризуют морозостойкость, теплостойкость, огнестойкость. Смерзаемость это свойство терять сыпучесть, характеризуется процентом безопасной влажности от 2 до 7%, оговорены правилами перевозки груза. Морозостойкость – способность сохранять качественные характеристики при снижении температуры. Спекаемость характерна для гудрона, асфальта, пека, агломерата.

Опасность груза характеризуется огнеопасностью, взрывоопасностью, вредностью, ядовитостью, инфекционностью, радиоактивностью. Степень опасности классифицируется по номеру ООН, после длительных испытаний.

Химические свойства груза характеризуются: самонагреванием – результат окисления, дыхания; смерзаемостью – свойство терять сыпучесть, опасностью – устанавливается ООН, коррозионностью – способность к ржавлению.

Химические свойства нефтепродуктов

Под химическими свойствами понимают коррозионность, химическую стабильность, токсичность.

Коррозионность вызвана наличием серы, кислот, щелочей, солей, воды. Для снижения коррозии выполняют пассивацию, металл покрывают пленками. Пассивация металлов достигается анодированием, травлением в кислоте, например H2 SO4 – серной кислотой плотностью более 65 %.

Химическая стабильность представляет отсутствие окисления кислородом непредельных углеводородов в результате лавинообразной реакции. При уменьшении объема резервуара скорость окисления возрастает. Обычно сроки хранения ограничивают у бензина полугодом, дизельного топлива 5 годами. Химическую стабильность характеризует йодное число – процент содержания непредельных углеводородов; индукционный период - период не окисления.

**Вопрос №4 Методы определения качества грузов**.

Различают методы определения качества груза: органолептический, лабораторный, натурный, комплексный. Органолептический метод предусматривает использование органов чувств человека – зрения, слуха, осязания, обоняния, вкуса. Существенную роль играет освещенность, скорость исследования, проветривание, наиболее субъективен.

Лабораторные методы используют пробы для химических, физических, оптических, механических, биологических способов исследования, результаты которых отражают в паспортах, свидетельствах, сертификатах. Физический предполагает при изучении нано микросхем использование электронного микроскопа. Натурный метод основывается на использовании приспособлений – рулеток, весов, термометров.

**Вопрос №5 Массовые характеристики грузов. Объемные характеристики грузов**

Массовые характеристики это плотность, удельная и объемная масса. Плотность груза характеризует жидкие грузы, удельная масса учитывает объемы пор для железобетонных конструкций, объемная масса характеризует сыпучие грузы с учетом пористости и скважистости. Объемную массу найдем по формуле:

$ρ$0=$ ρ$0+a(W2-W1) +b(А2-А1) +с(Т2-Т1),

где: $ρ$0 – известная объемная масса груза;

W,A,T – содержание влаги, 1 – для условий первичного определения плотности груза, 2 – по фактическому состоянию;

а,b,с – коэффициент изменения плотности в зависимости от W,A,T.

Объемные характеристики грузов.

Объемные характеристики – удельный объем, для тарно-штучных грузов Vу=∑Vi/∑Zqi; (6) коэффициент укладки kук= Vшт/∑Vi, (7) зависит от формы груза, способа укладки.

**Вопрос №6 Показатели использования грузоподъемности подвижного состава**

По условиям использования грузоподъемности автомобилей грузы разделяются на четыре класса (по признаку отнесения к тарифному классу), каждый из которых включает: грузы, обеспечивающие следующие коэффициенты использования грузоподъемности (у):

1-й класс – $γ $= 1,0;

2-й класс – $γ$ = 0,71 – 0,99;

3-й класс – $γ$ = 0,51 – 0,70;

4-й класс –$ γ$ = 0,41 – 0,50.

Класс груза определяется не только физическими свойствами, но и способом его упаковки (затаривания). Один и тот же груз может быть отнесен к различным классам при разной его упаковке. Так, например, пемза всякая навалом относится к первому классу, а пемза в мешках – к третьему, рассада цветочная в корзинах относится ко второму, а та же рассада без упаковки к – четвертому.

Использование грузоподъемности зависит также от характеристик транспортных средств.

Таким образом, коэффициент использования грузоподъемности автомобилей зависит от класса груза, его упаковки, размеров кузова и грузоподъемности подвижного состава.

Вопросы:

1. Назовите физические свойства грузов.
2. Дайте определение понятию «хрупкость груза».
3. Дайте характеристику физическому свойству груза – пылеёмкость.
4. Дайте определение понятию «распыляемость груза».
5. Дайте характеристику физическому свойству груза – абразивность.
6. Дайте определение понятию «вязкость груза».
7. Химические характеристики груза.
8. Назовите методы определения качества грузов.
9. Назовите массовые характеристики грузов.
10. Назовите объемные характеристики грузов.
11. На какие классы разделяются грузы по условиям использования грузоподъемности автомобилей?
12. От каких показателей зависит коэффициент использования грузоподъемности автомобилей?