Тема 1.2. Транспорт в сельском хозяйстве.

**Классификация перевозок**

Сельскохозяйственные перевозки в зависимости от назначения, расстояния и технологии перемещения грузов подразделяют на три вида: внутриусадебные, внутрихозяйственные и внехозяйственные.

***Внутриусадебные перевозки***осуществляют на расстояние до 3 км в пределах усадьбы (бригады, отделения, фермы и т. д.), включая перевозку кормов со складов на скотные дворы, перемещение навоза со скотных дворов в навозохранилище и т. д. На внутриусадебных перевозках используют тракторы небольшой мощности типа Т-25А, Т-40АМ соответственно с одноосными прицепами типа 1-ПТС-2 и 1-ПТС-4, самоходные тележки, гужевой транспорт, а также различные транспортеры и трубопроводы.

***Внутрихозяйственные перевозки***выполняют на расстояние 3...20 км в пределах всего хозяйства (колхоза, совхоза, акционерного общества, крупного фермерского хозяйства и др.), для перевозки на поля навоза, семян и удобрений, доставки с полей к местам хранения урожая и т. д. Часто такие перевозки выполняют в сложных дорожных условиях, используя преимущественно тракторный и гужевой транспорт, а также автомобили повышенной проходимости.

При обслуживании посевных и уборочных агрегатов частью внутрихозяйственных перевозок является процесс технологического обслуживания МТА. Такие перевозки называют также *технологическими.*Внутрихозяйственные перевозки в сельском хозяйстве являются основными, так как на их долю приходится до 60 % общего объема транспортных работ.

***Внехозяйственные (внешние) перевозки***связаны с перевозкой грузов за пределы хозяйства на расстояние до 100 км: перевозка урожая к местам переработки (зерна на элеваторы, льна-долгунца и сахарной свеклы на перерабатывающие заводы и т.д.), доставка в хозяйство различных грузов (минеральных удобрений и химикатов, нефтепродуктов, строительных материалов и др.).

Такие перевозки осуществляют в основном автомобильным транспортом повышенной грузоподъемности. Частично могут быть использованы также колесные скоростные тракторы повышенной мощности типа Т-150К и К-701. Высокоэффективные транспортные средства для каждого вида перевозок выбирают рассматриваемыми далее методами.

В структуре сельскохозяйственных перевозок преобладают грузы, связанные с производством растениеводческой и животноводческой продукции (табл. 1).

*Таблица 1.* Примерная структура перевозок сельскохозяйственных грузов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование груза | % общего объема |
| Зерно | 9,5 |
| Картофель | 7,3 |
| Овощи | 1,2 |
| Сахарная свекла | 4,2 |
| Корма (в стойловый период) | 34,5 |
| Молоко | 4,3 |
| Удобрения | 35,0 |
| Другие грузы | 4,0 |

Одни и те же грузы перевозят многократно — от поля до склада, затем до приемного пункта и т. д.

Соответствующие усредненные согласно литературным данным значения коэффициентов повторности перевозок основных видов сельскохозяйственных грузов приведены в (табл. 2).

*Таблица 2.* Коэффициенты повторности перевозок сельскохозяйственных грузов

|  |  |
| --- | --- |
| Виды груза | Коэф. повторности |
| Зерно | 2,1 |
| Картофель | 1,8 |
| Овощи и бахчевые | 1,5 |
| Солома и силосная масса | 1,8 |
| Кормовые корнеплоды | 2,0 |
| Сено естественных угодий | 2,0 |
| Сено сеяных трав | 1,7 |
| Зеленый корм | 1,2 |
| Сенаж | 1,5 |
| Фрукты, ягоды, виноград | 1,5 |
| Сахарная свекла | 1,4 |
| Органические удобрения | 1,0 |
| Минеральные удобрения | 1,8 |
| Молоко | 1,7 |
| Мясо | 1,5 |
| Яйца | 1,2 |
| Шерсть | 1,2 |
| Корма (жом, концентраты) | 1,7 |
| ТСМ | 1,8 |
| Твердое топливо | 1,3 |
| Грузы ремонтных предприятий | 1,7 |
| Строительные материалы | 1,0 |

Сельскохозяйственные грузы насчитывают более ста наименований и классифицируют их по физико-механическим свойствам; по степени или коэффициенту использования грузоподъемности транспортных средств; по способу погрузки и разгрузки; по срочности и периодичности перевозок; по массовости и условиям перевозок.

По физико-механическим свойствам грузы разделяют на твердые, жидкие и газообразные.

Твердые грузы, в свою очередь, подразделяют по способу погрузки и разгрузки: навалочные, перевозимые навалом без упаковки (овощи, дрова, каменный уголь и др.), сыпучие или насыпные, перевозимые насыпью (зерно, песок и др.).

К жидким, или наливным, грузам относят воду, молоко, жидкие нефтепродукты, аммиачную воду и другие, для перевозки которых требуются специальная тара или цистерны.

Основными газообразными грузами являются кислород, бытовой газ и другие газы, перевозимые в специальных баллонах под большим давлением.

По степени или коэффициенту использования грузоподъемности транспортных средств, все сельскохозяйственные грузы делят на пять классов, которые приведены в (табл. 3).

*Таблица 3.* Классы сельскохозяйственных грузов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс груза | Расчетная степень использования грузоподъемности т/с | |
| Пределы изменения | Среднее значение |
| 1 | 1,00 | 1,00 |
| 2 | 0,99…0,71 | 0,85 |
| 3 | 0,70…0,51 | 0,60 |
| 4 | 0,50…0,41 | 0,45 |
| 5 | 0,40…0,30 | 0,35 |

Класс груза зависит от его плотности, т/см3, массы данного груза, содержащейся в одном кубическом метре. Чем больше плотность, тем соответственно больше степень использования грузоподъемности транспортных средств.

Плотность сельскохозяйственных грузов изменяется в широком диапазоне [от 120кг/м3 (полова) до 1800 кг/м3 (каменный уголь)], что создает дополнительные трудности при организации перевозок.

Конкретные численные значения плотности и классов всех основных сельскохозяйственных грузов приведены в справочной литературе. Грузы с плотностью более 600 кг/м3 без упаковки примерно относятся к грузам первого класса.

По способу погрузки-разгрузки, как было указано ранее, грузы подразделяют: на сыпучие и навалочные, которые можно перевозить без тары, а грузить и выгружать сбросом; наливные; штучные; тарные и

бестарные. Основную часть сельскохозяйственных грузов (до 70 %) составляют насыпные и навалочные.

По срочности и продолжительности перевозок различают срочные грузы, перевезти которые необходимо в сжатые сроки, определяемые агротехническими сроками, и несрочные грузы, перевозить которые можно в течение более длительного периода. К первой группе относят урожай большинства сельскохозяйственных культур и скоропортящуюся продукцию животноводства, включая молоко, мясо и др. К аварийным относятся грузы, перевозимые при стихийных бедствиях (пожар, прорыв плотины и др.).

По массовости грузы делят на **массовые**и **мелкопартионные.**

К **массовым** относят грузы, перевозимые крупными партиями в течение длительного периода (зерно, сахарная свекла, кукуруза в початках и др.).

**Мелкопартионные** грузы перевозят небольшими партиями, включая отвоз молока после каждого удоя.

По условиям перевозок различают обычные и скоропортящиеся грузы. Обычные грузы не требуют специальных транспортных средств. Для перевозки скоропортящихся грузов с соблюдением особых условий требуются специализированные транспортные средства (скотовозы, птицевозы и др.).

Возможна и другая классификация грузов: по опасности при погрузке, разгрузке и перевозке — малоопасные и опасные; по размерам — габаритные, крупногабаритные, негабаритные.

Габаритные грузы свободно размещают в стандартном кузове соответствующего транспортного средства. Крупногабаритные грузы выступают за задний борт или край платформы на определенное допустимое правилами движения расстояние.

**Классификация дорог**

Различают классификацию автомобильных дорог и классификацию, используемую при нормировании тракторных транспортных работ.

Классификация автомобильных дорог.Существует два вида классификации автомобильных дорог — государственная и техническая.

По *государственной классификации*дороги подразделяют по ведомственной подчиненности, включая общегосударственные, республиканские, областные, районные, курортные и ведомственные.

*Техническая классификация*автомобильных дорог подразделяются по назначению и интенсивности движения транспортных средств. По этой классификации имеется пять технических категорий дорог:

* категории I, II — дороги общегосударственного значения при интенсивности движения 6 тыс/сут автомобилей на дорогах первой категории и 3...6 тыс/сут на дорогах второй категории;
* категория III — дороги республиканского и областного значения при интенсивности движения 1...3 тыс/сут автомобилей;
* категория IV, V — дороги местного значения с интенсивностью движения соответственно 0,2...1 тыс/сут автомобилей и менее 0,2 тыс/сут.

К дорогам местного значения относят те, по которым выполняют внутрихозяйственные и внехозяйственные перевозки. Дороги для внехозяйственных перевозок соединяют хозяйственные центры с существующей сетью автомобильных дорог. Внутрихозяйственные дороги располагают на территории самого хозяйства.

Классификация сельскохозяйственных дорог при нормировании тракторных транспортных работ. Дороги в данном случае подразделяют на три группы:

**первая**— обычные грунтовые дороги, сухие в хорошем состоянии, снежные укатанные дороги и дороги с твердым покрытием (асфальтные и гравийные);

**вторая**— гравийные и щебенчатые (разбитые), грунтовые и проселочные после дождя (мокрые), слегка оттаивающие после оттепелей, с рыхлым снежным покровом, стерня зерновых, поле после корнеклубнеплодов в сухую погоду;

**третья** — разбитые дороги с глубокой колеей, оттаивающая или просыхающая снежная целина (при перевозке санями), бездорожье в весеннюю или осеннюю распутицу.

**Дорожные условия эксплуатации**

Дорожные условия представляют собой важнейший фактор внешней среды, в значительной мере определяющий все основные показатели эксплуатационных свойств автотранспортных средств: динамичность, топливную экономичность, плавность хода и др.

Влияние дорожных условий сказывается как непосредственно в виде силового воздействия опорной поверхности на колеса автомобиля, так и опосредованно через регулирование скоростного режима движения водителем, который учитывает изменения параметров дороги и характер складывающейся дорожно-транспортной обстановки,

Ввиду большого разнообразия дороги классифицируются по разным признакам: назначению, покрытию, интенсивности движения, расположению, продольному профилю и др. Основные технические параметры и характеристики сооружаемых дорог определяются строительными нормами и правилами (СНиП).

В соответствии со СНиП 2.05.02-85 все дороги общей сети страны в зависимости от расчетной среднесуточной интенсивности движения делятся на пять категорий, основные параметры которых приведены в (табл. 4).

*Таблица 4.* Технические параметры автодорог различных категорий

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Параметры | Категории | | | | |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Расчетная интенсивность движения, авт. /сут | Свыше 7000 | 3000-7000 | 1000-3000 | 100-  1000 | До 100 |
| 2 | Расчетная скорость движения, км/ч | 150 | 120 | 100 | 80 | 60 |
| 3 | Число полос | 4.6.6 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 4 | ширина полосы, *к* | 3.75 | 3.75 | 3,5 | 3 | - |
| 5 | Наибольший продольный уклон, *%* | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6 | Наименьший радиус поворота дороги, м | 1200 | 800 | 500 | 300 | 150 |

Дороги 1, 2, 3 и частично 4 категории имеют капитальные покрытия в виде асфальтобетона или цементобетона. При этом дороги 1, 2 и 3 категорий рассчитаны на высокие скорости движения и имеют малое число пересечений на одном уровне с другими дорогами. Благодаря этому автотранспортные средства имеют возможность поддерживать высокие средние скорости движения и не терять время на торможения, остановки и последующие разгоны. На дорогах 4 и 5 категорий находят применения облегченные, переходные и низшие покрытия (табл. 5.1).

С точки зрения влияния опорной поверхности на эксплуатационные показатели работы автомобиля (расход топлива, среднюю скорость движения, предельную скорость движения на повороте, длину тормозного пути и др.) важнейшими параметрами дорожных условий являются: коэффициент сопротивления качению, коэффициент сцепления, угол продольного наклона, радиус поворота, высота и длина микронеровностей дорожного полотна. При этом для разных отрезков даже одной и той же дороги все указанные параметры принимают различные значения, которые можно рассматривать как случайные величины. При выполнении расчетов обычно используют их средние значения, но это не дает полной информации о дорожных условиях. Каждый участок дороги может быть адекватно охарактеризован только соответствующий статистическими распределениями указанных параметров. На рис. 1 и 2 в качестве примера приведены распределения коэффициента сцепления (<р) и суммарного сопротивления дороги (Ч1).

*Таблица 5.* Основные типы покрытий автодорог различных категорий

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Типы покрытий | Категории | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Капитальные: асфальто –  и цементобетон | + | + | + | + | - |
| 2 | Облегченные: асфальто -  и дегтебетон | - | - | + | \* | - |
| 3 | Переходные: щебеночные, гравийные | - | - | - | + | + |
| 4 | Низшие: грунтовые с добавлениями, укрепленные | - | - | - | - | + |

Как показывает теоретический анализ и результаты экспериментальных исследований, изменение технических параметров дороги значительным образом сказывается на показателях различных эксплуатационных свойств автомобиля. Так, например, при движении по неровной поверхности (с булыжным или щебеночным покрытием) расход топлива на 20-З0% больше, чем при движении по дорогам с капитальным покрытием. Значительно ухудшается плавность хода автомобиля, т.к. возрастают величины среднеквадратических виброускорений. При этом на участках, имеющих неровности, водитель вынужден притормаживать, в результате чего снижается средняя скорость движения автомобиля. В итоге все изменения дорожных условий сказываются на себестоимости перевозок, а также состоянии грузов и пассажиров. В частности, как показывает анализ, себестоимость перевозок по дорогам с булыжным и щебеночным покрытием в 1,5. ..1,8 раз больше, чем на дорогах с капитальным.

Учитывая значительное количество параметров опорной поверхности и многообразие их воздействия на показатели эксплуатационных свойств автомобиля, дороги целесообразно классифицировать по комплексным критериям. Такая классификация, основанная на совокупности всех факторов дорожных условий, воздействующих на автомобиль, разработана НИИАТом. В соответствии с ней дорожные условия эксплуатации автомобильного транспорта делятся на 5 категорий условий эксплуатации (табл.5.3).

**Категории условий эксплуатации**

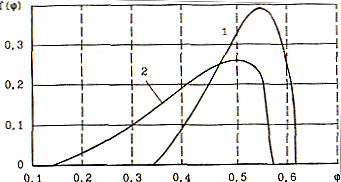


Рис. 1. Распределение коэффициента сцепления шин с дорогой:

1 - грунтовая дорога;

2*–*бездорожье.

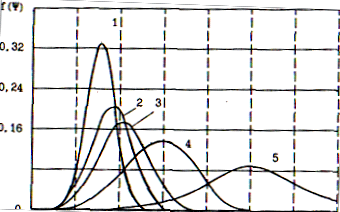


Рис. 2. Распределение коэффициента сопротивления дороги:

1 - дорога с твердым покрытием;

2*-*булыжное;

3 - грунтовая дорога;

4 - разбитая грунтовая дорога;

5 – бездорожье.

*Таблица 6*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УСЛОВИЯ  движения | Рельеф  Местности |  | | Группы дорог | | | |
| Д1 | Д2 | Д3 | Д4 | Д5 | Д6 |
| За пределами пригородной зоны (более 50 км от граница города) | P1 | I |  | II |  | IV | V |
| P2 |
| P3 |
| P4 |  | III |
| Р5 |  |  |
| В малых городах (с числом жителей до 100 тыс. ) ив пригородной зоне | P1 | II |  |
| P2 |  |
| P3 |
| P4 |
| Р5 |  |
| В больших городах (с числом жителей св. 100 тыс. ) | P1 |
| P2 |  |
| P3 |
| P4 |  |
| Р5 |  |

Дорожные покрытия:

Д1- цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д2- битумоминеральные смеси (Щебень или гравии, обработанные битумом);

Д3- щебень или гравии без обработки, дегтебетон;

Д4- булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами;

Д5- грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневое и бревенчатое покрытия;

Д6- естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подземные пути не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности:

Р1 - равнинный (до 200 м);

Р2 - слабохолмистый (от 2ОО до 300 м);

РЗ - холмистый (от 300 до 1000 и):

Р4 - гористый (от 1000 до 2000 и):

Р5 - горный (свыше 2000 и).

Как видно из (табл.6), классификация НИИАТ учитывает не только типы покрытий дорог (Д,), но ирельеф местности (Р-,). а также условия движения, которые характеризуются совокупностью факторов, оказывающих опосредованное влияние (через изменение режима управляющих воздействий) на скоростной режим автомобиля, а именно: дорожных знаков, светофоров, регулировщиков, а также других участников дорожного движения. Оказывая значительное влияние на скоростной режим, а P2втотранспортных средств, условия движения определяют, прежде всего, такие эксплуатационные показатели автомобилей, как средняя скорость движения, расход топлива и количество вредных веществ, выброшенных с отработавшими газами.

Таким образом, в реальных условиях автотранспортные средства эксплуатируются в чрезвычайно широком спектре дорожных условий, которые оказывают как прямое, так и опосредованное влияние на показатели их эксплуатационных свойств и эффективность применения.

**Задание на дом**

1.Изучите теоретический материал на странице 34-41 учебника «Организация и технология механизированных работ в растениеводстве.»