Любая продукция, при применении которой не соблюдается предусмотренный режим эксплуатации, не может удовлетворить потребности пользователя. Неправильное применение влечет за собой порчу материалов и возникновение травм.

Вот некоторые примеры некорректного использования колес и роликов:

- использование колес, не соответствующих поверхности пола, приводит к повреждению колеса и поверхности пола;
- выбор фиксированного ролика в тех случаях, когда требуется высокая маневренность тележки, значительно затруднит передвижение тележки;
- превышение допустимой нагрузки на колесо приведет к неисправной работе колеса и преждевременной порче.

Таким образом, следует выполнять в обязательном порядке технический анализ режима эксплуатации. Только после технической оценки продукции рекомендуется выбрать самое экономичное решение. Целью выполнения такого анализа является определение режима эксплуатации и выявление всех внешних факторов при использовании тележек в различных целях.

При выборе необходимого колеса следует учитывать такие факторы:

- характеристика и состояние пола.
- окружающая среда.
- величина и свойства нагрузки.
- скорость и способы тяги.
- маневренность.

Процесс выбора необходимого колеса можно условно разделить на 3 этапа:

а) Определение типа колеса, соответствующего поверхности пола и особенностям

окружающей среды.
б) Вычисление динамической и статической нагрузки; определение диаметра колеса.
с) Выбор соответствующего ролика и проверка динамической нагрузки на колесо и роликовый механизм.

Если в процессе оценки этих факторов выявляются различные данные, то в конечном итоге следует склоняться к наиболее консервативным условиям.

Чтобы облегчить понимание вышеупомянутой дискуссии, мы выделим отдельные фундаментальные концепции. В каталоге производителя оцениваются следующие нормативные величины: статическая нагрузка, выработка (мощность), и сглаживание (выравнивание). Затем эти нормативные величины сравниваются с величинами, необходимыми для каждого отдельного применения.

Статическая грузоподъёмность

Статическая грузоподъёмность – это максимальная нагрузка (в daN, 1daN=10N, N-Ньютон – единица измерения силы и равна 1 кг/м2), которая может быть приложена к неподвижному колесу, не вызывая при этом необратимых деформаций, которые могут снизить коэффициент полезного действия. Колесо, монтируемое на редко передвигаемую тележку, и т. о. почти всегда находящуюся в одном и том же положении, рассматривается как предмет статической нагрузки.

Динамическая грузоподъёмность

Динамическая грузоподъёмность колеса определяется как величина (в daN) максимальной нагрузки, которая может поддерживаться колесом в соответствии с UNIEN 12532, и согласно которым для промышленных колес требуется динамическое тестирование при следующих условиях:

- постоянная скорость 4км/ч
- преодоление 500 помех и осуществление 15000 вращений по диаметру
- наличие препятствий шириной 100мм и высотой 5% от диаметра колеса для колес с эластичной полосой качения и 2,5% от диаметра для колес с жесткой полосой качения
- температура 20°C (допустимые отклонения +10°C)
- непродолжительные рабочие операции (3мин. действия и 1 мин. паузы)
- ровная, твердая и горизонтальная поверхность пола.

Равномерная нагрузка

Равномерная нагрузка – это величина (выражена в daN) максимальной нагрузки, которая может поддерживаться каждым отдельным колесом при постоянной скорости 4км/ч с приложением силы тяги или напору равному 5 daN. Эта величина получается при приложении силы тяги 20 daN к четырехколесной тележке и измерении величины максимальной переносимой нагрузки на колесо при обычных условиях передвижения.

1. Характеристика и состояние пола

Характеристика и состояние пола/земли, а также наличие каких-либо помех оказывают влияние на выбор необходимого колеса. Эти факторы наряду с такими факторами как коэффициент полезного действия и длительность эксплуатационного срока колес и роликов имеют немаловажное значение.

Следует обращать особое внимание на неровности поверхности пола и существующие помехи. В этом случае вследствие столкновения колеса с препятствием возникает сопротивление движению вперед, величина которого зависит от эластичности материала полосы качения. В действительности, энергия во время удара больше поглощается в колесе с эластичной полосой качения чем в жестком колесе, и таким образом, частично устраняется тормозной эффект, вызванный помехой.

При неровностях пола или наличию помех следует выбирать колеса большего диаметра.

Вообще рекомендуется быть внимательным при выборе колес, когда присутствуют помехи, химические или органические вещества.

Основные типы покрытий:

- плитка
- асфальт
- цемент
- грунтовая поверхность

- пол с решеткой
- пол с рейками.

В таблице приведены основные комбинации покрытий пола и колес.

Тип поверхности пола	Рекомендуемая покрышка колеса
Плитка	Полиуретан или резина
Асфальт	Эластичная резина или пневматическая покрышка
Цемент	Полиуретан или резина
Грунтовая поверхность	Эластичная резина или пневматическая покрышка
Металлическая поверхность	Эластичная резина или пневматическая покрышка

Поверхность с металлической стружкой

Эластичная резина

2. Окружающая среда

Чтобы выбрать необходимое колесо, важно определить, совместимы ли материалы колеса с окружающей обстановкой, т.е. температурой, влажностью и индукционным электростатическим эффектом, что может воздействовать на режим эксплуатации колеса.

Для каждого типа колеса в каталоге производителя указаны условия эксплуатации. Из-за наличия самых разнообразных активных химических веществ в окружающей обстановке очень сложно выполнить полное и исчерпывающее их описание.

К основным химическим веществам, с которыми может соприкасаться колесо, относятся:

- слабые кислоты (например, борная кислота, сульфатная кислота);
- сильные кислоты (например, соляная кислота, азотная кислота);
- слабые основания (например, щелочные растворы);
- сильные основания (сода, каустическая сода);
- хлорированные и ароматизированные растворители (ацетон, скипидар);
- углеводороды (бензин, жидкая смазка, минеральное масло, дизельное масло;
- спирты (этиловый спирт);
- пресная вода;
- соленая вода;
- насыщенный пар.

Таким образом, выбирая колесо, не забудьте проверить, соответствует ли материал покрышки, центра, роликовых механизмов и ролика с характерными свойствами

окружающей обстановки.

Обращайте особое внимание на те секторы, где присутствуют вода, кислоты, основания, пар и прочие активные вещества. Например, полиуретановое колесо рекомендуется использовать вместо резинового колеса при окружающей обстановке с большим количеством масел, жиров и углеводородов, а нержавеющие ролики лучше всего использовать во влажной среде и при наличии соляных растворов. В таблице на стр.40 указана совместимость материалов, используемых компанией Tellure Rota, с различными условиями окружающей обстановки.

Температура

При несоответствии температуры указанной производителем стандартной величине проверьте сопротивление материалов колеса.

Это касается не только полосы качения и центра, но также типа используемого смазочного материала (при необходимости свяжитесь с производителем).

Индукционный электростатический эффект

Особенно важно учитывать электростатический эффект во взрывоопасной окружающей среде (больничные операционные палаты, лаборатории и компании химической отрасли, производственные участки технического газа и т.д.). Аварийный случай может произойти, если электростатический заряд, аккумулирующийся в металлической конструкции и колесах во время перемещения тележки, может вызвать разряд в землю из-за высокого напряжения между подвижной конструкцией тележки и потенциалом напряжения 0. Энергия, генерируемая во время разряда, незначительна из-за умеренного количества электричества; как бы там ни было, разряд может спровоцировать взрыв при определенных условиях в окружающей среде.

Сопротивление заземления R должно варьироваться от 10 K OM до 1 M OM согласно стандартам DIN 51935. Следуя этим требованиям, необходимо изготовить специальные антистатические соединения, учитывая при этом свойства пола. Цементные и металлические полы препятствуют аккумуляции электростатического заряда на металлическом каркасе тележки.

3. Величина и характеристика нагрузки

Величина нагрузки – это величина (в кг) веса, подлежащего транспортировке плюс вес тележки с тарой.

Свойства груза, жидкого или твердого, оказывают значительное влияние на расчет грузоподъемности колеса.

Грузоподъемность каждого колеса определяют по следующей формуле:

$$Q = \frac{P_u + P_c}{n}$$

где: Q – грузоподъемность каждого колеса
Pu - транспортируемый груз
Pc - вес тележки
n - количество колес, соприкасающихся с землей.

Твердый груз:

Для твердого груза n=3 для четырехколесной тележки (с учетом того, что 3 из 4 колес постоянно соприкасаются с землей).

Жидкий груз:

Для жидкого груза n=2 для четырехколесной тележки (с учетом того, что 2 из 4 колес постоянно соприкасаются с землей).

4. Скорость и способы тяги

При выборе колеса необходимо учитывать такой важный фактор как скорость перемещения тележки. Если скорость равна 0, эксплуатация в основном статичная, то достаточно сравнить грузоподъемность каждого колеса со статической нагрузкой, указанной в каталоге производителя.

Если скорость выше 0, то необходимо учитывать способы тяги.

Сила тяги – это инструмент, используемый для перемещения тела (тележки).

В промышленности тяговые приспособления бывают ручные и механические. Перемещение вручную представляет собой усилия одного или нескольких лиц, в то время как механическое перемещение подразумевает использование механических приспособлений.

Для ручного перемещения характерная скорость меньше или равна 4км/ч.

Выбор колеса, которое позволит только одному оператору перемещать груз, основывается на величине выравнивания колеса, которая определяется по следующей формуле:

$$S = \frac{Pu + Pc}{n}$$

где:
S = выравнивание
Pu = транспортируемый груз
Pc = вес тележки
n = количество колес (max 4).

Полученную величину следует сравнить с величиной выравнивания колеса, указанной в каталоге производителя.

Механическое перемещение с помощью буксировочного приспособления

Для такого перемещения следует выбирать колесо с учетом рабочей скорости тележки. Скорость не должна превышать 4 км/ч. Если скорость выше 4км/ч, то необходимо к величине грузоподъемности применить корректирующий фактор, так как материалы колеса подвергаются химико-физическим изменениям, а именно с увеличением рабочей скорости снижаются их эксплуатационные качества.

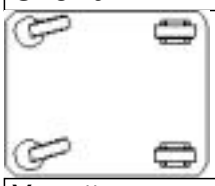
5. Маневренность

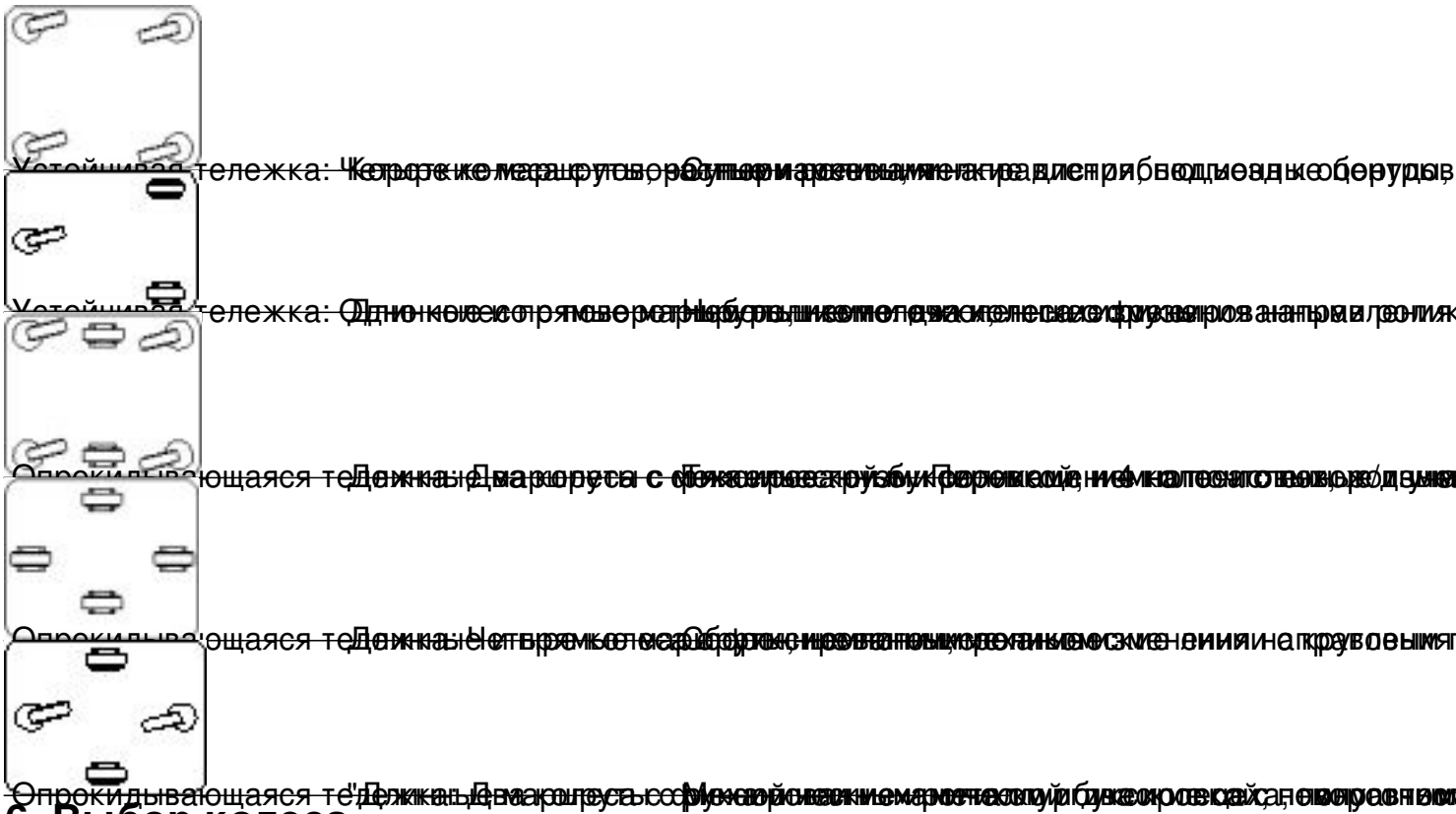
Под маневренностью тележки подразумевают свойства тележки свободно перемещаться во время эксплуатации.

Ограниченное рабочее пространство на отдельных производственных участках или извилистые пути, которые соединяют участки, требуют особой маневренности тележки с целью облегчения труда оператора.

Поворотные ролики позволяют тележке свободно разворачиваться, и чем больше расстояние между осью вращения ролика и осью вращения колеса, тем легче вращение тележки в общем. Фиксированные ролики не позволяют тележке изменять направление, но обеспечивают ее направленность. В любом случае фиксированные ролики должны устанавливаться параллельно друг другу.

В таблице указаны комбинации колес с соответствующими роликами:

Схема	Расположение роликов	Условия эксплуатации	Сфера применений
			
Устойчивая тележка:	Два колеса с поворотными роликами	Мостовая, пол, асфальт	Тележки с фиксированными



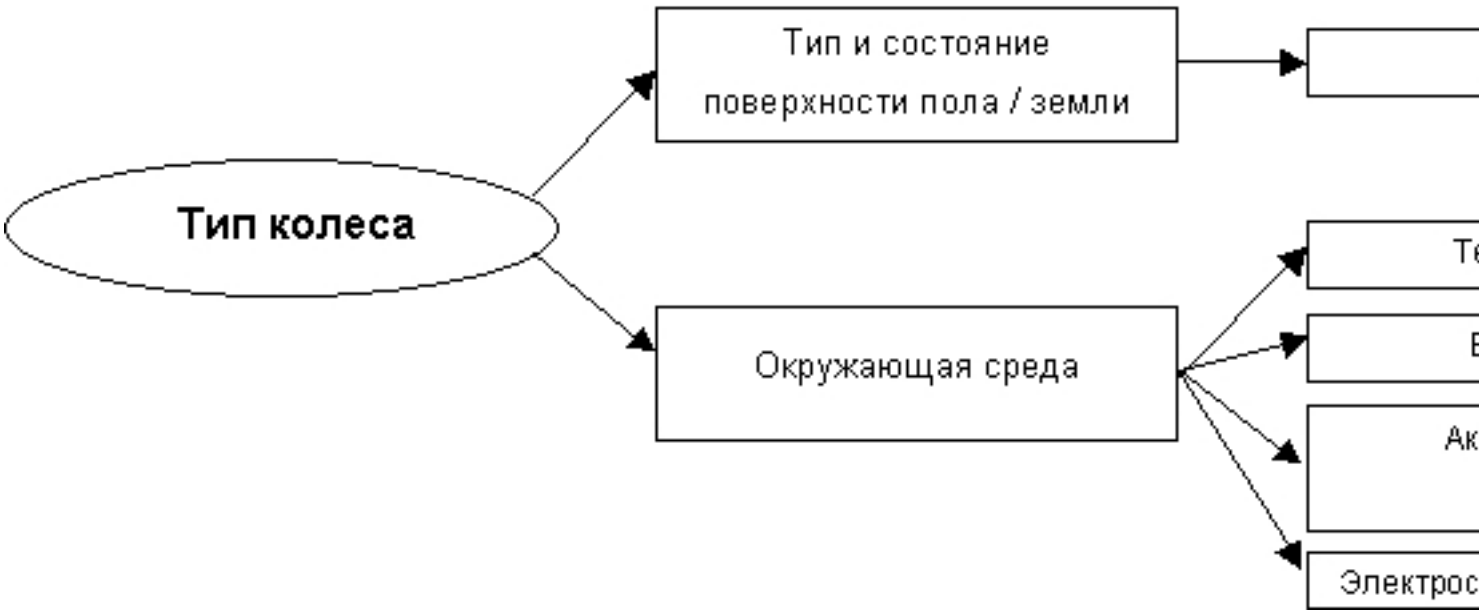
6. Выбор колеса

Каждый из параметров и рабочие характеристики, описанные в предыдущих главах, используются на каждом этапе выбора колеса.

Первый этап

Тип колеса, соответствующий поверхности пола и окружающей обстановке, определяется на первом этапе.

На данной схеме обобщены факторы, влияние которых следует учитывать при выборе колеса.



Второй этап

Величина грузоподъемности, статической нагрузки и выравнивания, а также диаметр колеса рассчитывается на втором этапе.

Важной частью этого этапа является анализ нагрузки, которую должно выдерживать колесо. Данная схема указывает на то, какие расчеты следует производить и какие величины учитывать в зависимости от различных рабочих условий. Необходимо всегда указывать на два аспекта (величина и характеристика нагрузки и скорость). При этом все определенные величины не должны превышать нормативные величины, указанные в каталоге производителя.

Если в результате оценки различных аспектов выявлены разные данные относительно одного и того же свойства колеса, то окончательный выбор основан на наиболее консервативных условиях.

Третий этап

На третьем этапе выбирается необходимое колесо. Это этап можно разделить на два отдельных этапа:

1. Выбор фиксированных или поворотных роликов в зависимости от требованиям к

маневренности и направленности тележки.
2. Проверка на совместимость динамической грузоподъемности с нормативной динамической грузоподъемностью колеса и ролика.