

где U_k – расширенная неопределенность с коэффициентом охвата k ; k – коэффициент охвата ($k = 2$ при вероятности охвата случайной величины 95 %, $k = 3$ при вероятности охвата случайной величины 99 %); U – суммарная неопределенность.

Окончательный результат определения содержания нейтрально-детергентной клетчатки с применением амилазы с учетом неопределенности измерений с коэффициентом охвата k представлен следующей формулой:

$$W = w_{aNDP, ar} \pm U k. \quad (11)$$

Разработанное инновационное программное обеспечение исключает случайные ошибки вычислений, повышает производительность расчетов, позволяет получать необходимые результаты сразу же после ввода данных.

Разработанные методики внедрены и используются на предприятии ООО «Виннер-Агро», город Гродно. Валидация компьютерных программ подтверждает точность и адекватность реализованной модели расчетов.

Список использованных источников

1. Заяц, Н.И. Оценка неопределенности измерений: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» / Н. И. Заяц, О. В. Стасевич. – Минск : БГТУ, 2012. – 91 с.
2. Руководство по выражению неопределенности измерения / пер. с англ. под ред. В. А. Слаева. – СПб.: ГП ВНИИМ им. Д. И. Менделеева, 1999. – 134 с.
3. ГОСТ ISO 16472-2014. Корма для животных. Определение содержания нейтрально-детергентной клетчатки с применением амилазы (аНДК). Москва : Стандартинформ, 2014. – 19 с.

УДК 621.8

ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗВОРОТА КОЛЕСНОГО ТРАНСПОРТА

Штейн В.Р., маг, Богачева С.Ю., к.т.н., доц.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва*

Реферат. В статье проведен анализ существующих систем разворота и перевозки тяжелых объектов. Рассмотрена типовая платформа для разворота транспортных средств. Обзор платформ разворота транспорта позволяет выявить необходимость дальнейшей разработки специализированной платформы, способной эффективно и безопасно перемещать колесное производственное оборудование.

Ключевые слова: поворотная платформа, поворотный круг, веерное депо, колесное производственное оборудование.

В современных производственных процессах часто требуется поворот и перевозка машин или громоздкого оборудования, таких как строительные или промышленные машины, сельскохозяйственные тракторы и другие подобные устройства. Использование автоматизированной платформы для разворота колесного производственного оборудования может значительно упростить и ускорить этот процесс. Поворотные платформы представляют собой электромеханические устройства, предназначенные для постоянного вращения или переворота на заданный угол транспортных средств или предметов разного назначения [1].

Существуют определенные решения и технологии в этой области, но имеются возможности для дальнейшего совершенствования и улучшения процесса разворота колесного производственного оборудования. Разработки в этой области включают создание специализированного оборудования, использование робототехники, алгоритмов управления и механизмов, позволяющих платформе разворачивать и перемещать тяжелые объекты. На первом этапе исследования необходимо провести анализ существующих систем разворота и

перевозки тяжелых объектов, изучить применяемые технологии, исследовать их преимущества и недостатки.

Первые поворотные круги появились на рельсовых путях шахт и фабрик уже в XVIII веке и использовались в качестве стрелок. Пропускная способность такой «железной дороги» была сильно ограничена – одна вагонетка. Позже появились паровозы, способные тянуть сразу много вагонов. Появились стрелки, но вместо стрелок их продолжают использовать в промышленных цехах, из-за компактности: тележки можно повернуть под абсолютно любым углом практически на месте.

С появлением паровозов, стрелочных переводов поворотные круги не исчезли с железных дорог. Поворотные платформы смогли разворачивать составы в обратную сторону или направлять по другому пути. Их размеры и количество росли с развитием подвижного состава. Появились веерные депо: от круга, подобно лепесткам веера, отходят короткие прямые колеи. На железных дорогах поворотные круги обеспечивают разворот путевских дрезин и подобной техники. Но многие веерные депо, лишившись поворотных кругов, стали теперь лишь архитектурными достопримечательностями [2].

Более века назад поворотные круги широко использовались в трамвайных хозяйствах – это ведь самый компактный метод разворота. Со временем, поворотные круги в маршрутном транспортном движении использует лишь трамвайная система. Небольшие круги используются в депо и на заводах для кантовки тележек и их транспортировки по технологическим путям. Поворотные круги и веерные депо всё ещё служат по прямому назначению или как музейный экспонат, архитектурная особенность [3].

Набирают популярность поворотные круги для автомобилей – их используют не только в сервисах, но и перед гаражами, чтобы не мучиться с разворотами и въездом-выездом задним ходом. В стеснённой городской застройке и сложных рельефах на кругах разворачиваются автобусы, а иногда – даже троллейбусы.

Можно выделить две основные практические функции применения поворотных платформ [1, 4]:

1. Поворотная платформа используется для разворота транспортного средства на определенный угол там, где разворот своим ходом затруднен из-за несоответствия габаритов проезда радиусу поворота (паркинги и парковки).

2. Поворотные платформы используются в демонстрационных целях для вращения и обеспечения кругового обзора экспоната со всех сторон с одной позиции. Поворотные платформы – эффективное решение, с помощью которого можно обеспечить демонстрацию, как транспортных средств любого размера веса, так и товаров или предметов различного назначения (макеты, скульптуры, рекламные конструкции и пр.).

Приведем принципиальную схему платформы для разворота транспортных средств весом до 6,5 тонн (рис. 1).

Приведем технические характеристики платформы для разворота транспортных средств, имеющей плавный старт и замедление перед остановкой [4] (таб. 1):



1 – несущие металлоконструкции;
2 – колесные опоры

Рисунок 1 – Поворотная платформа

Таблица 1 – Технические характеристики платформы для разворота транспортных средств

Грузоподъемность, кг	2 500–6 500
Диаметр платформы, мм	4 000–7 000
Глубина приямка, мм	250–400
Средняя скорость поворота 360°, с	40–60
Напряжение сети, В	380 В, 220
Общий вес оборудования, кг	1 240–2 240

В работе стоит цель – разработка специализированной платформы, способной эффективно и безопасно перемещать колесное производственное оборудование, что дает потенциал для повышения производительности и оптимизации рабочих процессов в различных промышленных

отраслях. Увеличение производительности, снижение затрат и повышение безопасности могут укрепить позиции предприятий в отрасли.

Список использованных источников

1. Поворотные платформы: Центр автоматизированных парковочных технологий «МультиПаркинг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multiparking.ru/povorotnyye-platformy>. – Дата доступа: 10.12.2023.
2. Круговое депо: Узнай Москву. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://um.mos.ru/houses/krugovoe_depо/. – Дата доступа: 10.12.2023.
3. Историческая площадка «Паровозное депо «Подмосковная»: Московская железная дорога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mzd.rzd.ru/ru/11454?ysclid=ltkla7mfjt788224576>. – Дата доступа: 10.12.2023.
4. Поворотная платформа ORION: PANDA® LIFT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandalift.ru/catalog/parkovochnoe-oborudovanie/povorotnaya-platforma-orion/>. – Дата доступа: 10.12.2023.

4.7 Теплоэнергетика

УДК 697.1

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ В AUTODESK REVIT

*Волкова Е.Э., студ., Ермак К.И., студ., Игнатьев С.А., асп., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Autodesk Revit позволяет проектировать различные инженерные системы, в частности производить расчет тепловых потерь и гидравлический расчет системы отопления на основании информационной модели в автоматическом режиме.

Ключевые слова: BIM-технологии, информационная модель здания, Autodesk REVIT, программный комплекс, BIM-моделирование, методика расчета теплотерь.

На сегодняшний день наиболее удобной в использовании для построения инженерных систем в комплексе с архитектурой и конструкциями здания является Autodesk REVIT – программа, позволяющая построить информационную модель в среде многомерного проектирования и дающая возможность совместной работы инженерам из различных разделов [1, 2].

Методика данного расчета основана на построении информационной модели одноэтажного здания, включающей в себя все составные части конструкции, а также учитывающей разделение одного этажа здания на 3 помещения разного размера для чистоты эксперимента (рис. 1). Методика расчета основана на автоматическом расчете отопительной нагрузки программного комплекса Revit [3].

Теплотехнический расчет сводится к вычислению коэффициентов теплопередачи наружных ограждающих конструкций жилого здания: стен, чердачного перекрытия (без чердачного перекрытия для здания с плоской кровлей), остекления и входной двери в здание. Материалы и их свойства приняты общими для ручного и автоматического расчетов (табл. 1). Программный комплекс Revit автоматически рассчитывает сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций (R) и указывает их в таблице с данными [4].

Для определения необходимого количества тепла теплотехнический расчет выполняется по методике, приведенной в источнике [3], на основании характеристик ограждающих конструкций, указанных выше. Результат расчета представлен в таблице 2.