



Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

THE IMPORTANCE OF THE BUCKET ELEVATOR IN TECHNOLOGICAL PROCESSES AND THE OPTIMIZATION OF ITS CALCULATIONS

Uzokov Yusuf

Senior Lecturer, Karshi State Technical University
Republic of Uzbekistan, Karshi

Zafar Pardaev

Assistant, Karshi State Technical University
Republic of Uzbekistan, Karshi

Irgasheva Maftuna

Student, Karshi State Technical University
Republic of Uzbekistan, Karshi

Nilufar Suyunova

Student, Karshi State Technical University
Republic of Uzbekistan, Karshi

Muhayyo Toshtemirova

Student, Karshi State Technical University
Republic of Uzbekistan, Karshi

Tursunpulatova Parizoda

Master's Student, Karshi State Technical University
Republic of Uzbekistan, Karshi



Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

Abstract

This article examines the significance of the bucket elevator as essential equipment in grain processing technologies and explores the methods for calculating its load distributions. The bucket elevator is a key mechanical transporter for vertically conveying products, and its efficiency depends on factors such as product density, lifting height, and bucket volume. Using the mathematical functions of Microsoft Excel, technological loads were modeled for different products (wheat, flour, bran) through tables and graphical analysis. The findings show a direct correlation between increasing product density and transport capacity, and emphasize the importance of considering density and weight when selecting motor power. The article concludes with practical recommendations for improving technological control efficiency.

Keywords: Bucket elevator, grain processing, load distribution, technological process, Excel modeling, transport capacity, product density, motor power, graphical analysis.

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается значение норрии как важного технологического оборудования в процессах переработки зерна, а также методы расчёта её нагрузок. Норрия — это основной механический транспортёр, обеспечивающий вертикальное перемещение продукта, эффективность которого зависит от плотности продукта, высоты подъёма и объема ковша. В исследовании с использованием математических возможностей программы Excel были смоделированы технологические нагрузки для различных продуктов (пшеница, мука, отруби) на основе графиков и таблиц. В результате анализа установлено, что с увеличением плотности продукта повышается и его транспортировочная способность, а также подтверждена важность учёта плотности и массы при выборе



Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

мощности двигателя. В завершение статьи представлены практические предложения по повышению эффективности технологического управления.

Опорные понятия: Оборудование нория, переработка зерна, распределение нагрузки, технологический процесс, моделирование в Excel, транспортировочная мощность, плотность продукта, мощность двигателя, графический анализ.

Введение

В настоящее время глубокий анализ пройденного пути развития нашей страны, а также стремительно меняющаяся конъюнктура мирового рынка и усиливающаяся конкуренция в условиях глобализации требуют разработки и реализации совершенно новых подходов и принципов для обеспечения более устойчивого и стремительного развития нашего государства.

Если в 1992 году было произведено 1 миллион 250 тысяч тонн зерна, то в 2020 году этот показатель превысил 8 миллионов тонн .

На основе задач, обозначенных в Указе Президента от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», в республике проводятся работы по совершенствованию технологий производства муки и налаживанию производства запасных частей на территории страны. Основная цель этих мероприятий — обеспечение населения страны безопасной мукой и мучными изделиями.

Указ Президента от 27 октября 2020 года № ПФ-6096 «О мерах по ускорению реформирования предприятий с участием государства и приватизации государственных активов» .

На сегодняшний день одной из важнейших задач в пищевой промышленности является обеспечение непрерывного перемещения продукции по технологическим линиям, повышение производительности и снижение энергозатрат. Особенно важную роль в этом процессе играет

Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

нория — одно из основных транспортных средств, используемых в предприятиях по переработке зерна. Правильная работа нории имеет решающее значение для бесперебойности технологических процессов и качества продукции. Поэтому современные подходы к правильному расчету и оптимизации распределения нагрузки норий, в частности метод моделирования с использованием программного обеспечения Excel, являются актуальными.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования: оборудование нория, применяемое в зерноперерабатывающей промышленности.

Предмет исследования: распределение нагрузки в оборудовании нория, основные конструктивные элементы, их расчетные формулы и возможности моделирования в программе Excel.

Методы исследования:

- Аналитический и математический анализ: расчёт веса и мощности на основе формул распределения нагрузки.
- Моделирование в Excel: разработан модуль нагрузки, основанный на параметрах таких, как плотность продукта, объем ковша и мощность двигателя.
- Графический и табличный анализ: сравнение нагрузки и энергопотребления в зависимости от вида продукта.

Используемые средства:

- Excel 2016 и выше;
- Технические нормативные документы по зерновым продуктам;
- Технические паспорта оборудования нория.

Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе модели распределения нагрузки были широко использованы математические возможности программы Excel при расчете технологических нагрузок, возникающих при транспортировке различных продуктов (пшеница, мука, отруби) с помощью нории. Расчеты производились на основе следующих формул:

Основные расчетные формулы:

Формулы расчета нагрузки оборудования нория

1. Масса груза в одном ковше (кг):

$$Y = V \cdot \rho \cdot \eta$$

Где:

V – объем ковша (литры)

ρ – плотность продукта (т/м³)

η – коэффициент заполнения ковша (например: 0.8)

2. Общая нагрузка на 1 метр ленты (кг):

$$G = Y \cdot n$$

Где:

Y – масса груза в одном ковше (кг)

n – количество ковшей на 1 метр ленты

3. Необходимая мощность для подъема груза (кВт):

$$N = (Q \cdot H \cdot g) / (3600 \cdot \eta_{\text{двигателя}})$$

Где:

Q – количество продукта (кг/час)

H – высота подъема (м)

g – ускорение свободного падения (9.81 м/с²)

$\eta_{\text{двигателя}}$ – коэффициент полезного действия двигателя (например: 0.85)

Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

Графики, построенные в Excel:

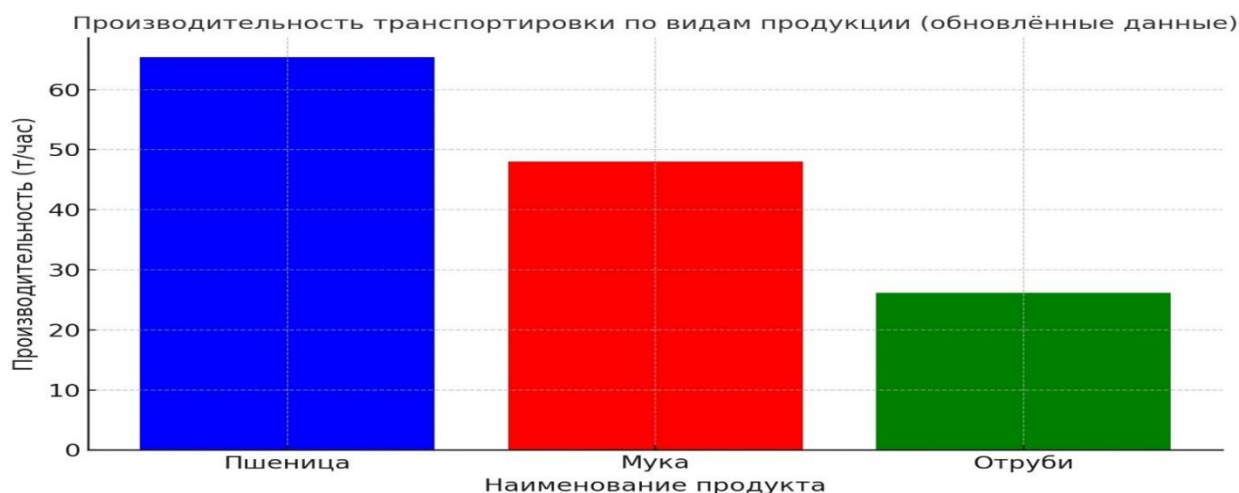
График производительности транспортировки: взаимосвязь между плотностью продукта и объемом ковша.

График мощности двигателя: динамика между массой нагрузки и рассчитанной мощностью.

График периферийной скорости: оценка энергозатрат через график зависимости частоты вращения и скорости.

Таблица расчетных результатов для оборудования нория

№	Тип продукта	Плотность (т/м ³)	Объем ковша (л)	Коэфф. заполнения ковша (η)	Y – Масса в 1 ковше (кг)	n – Кол-во ковшей на 1 м ленты	G – Нагрузка на 1 м (кг)	Q – Производительность (кг/ч)	H – Высота подъема (м)	N – Мощность (кВт)
1	Пшеница	0.78	3.5	0.8	2.184	5	10.92	5000	12	1.61
2	Мука	0.55	3.5	0.8	1.54	5	7.7	5000	12	1.61
3	Отруби	0.35	3.5	0.8	0.98	5	4.9	5000	12	1.61



Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

На Диаграмме 1 представлена производительность оборудования нория (т/час) при транспортировке различных продуктов: пшеницы, пшеничной муки и отрубей.

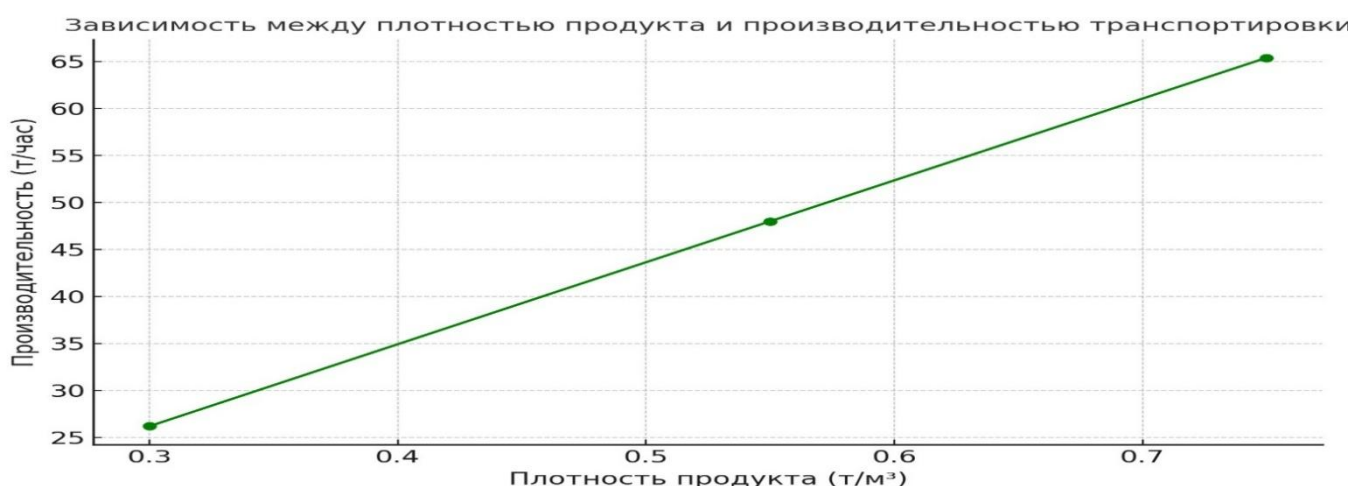
Согласно расчетам:

Пшеница имеет высокую плотность ($0,75 \text{ т/м}^3$), поэтому транспортируется с наивысшей производительностью — 65,4 т/ч.

Мука обладает более низкой плотностью ($0,55 \text{ т/м}^3$), что обуславливает реальную производительность на уровне 48 т/ч.

Отруби — самый легкий продукт, с плотностью всего $0,3 \text{ т/м}^3$, поэтому их производительность составляет 26,2 т/ч.

Данная диаграмма демонстрирует прямую зависимость между плотностью продукта и эффективностью транспортировки. Чем выше плотность продукта, тем больше производительность нории. Это означает, что при выборе мощности двигателя необходимо обязательно учитывать плотность и массу транспортируемого материала.



2-диаграмма: На приведённом графике чётко видно, что с увеличением плотности продукта возрастает и производительность транспортировки. Это свидетельствует о том, что на нории более плотные продукты (например, пшеница) транспортируются более эффективно.

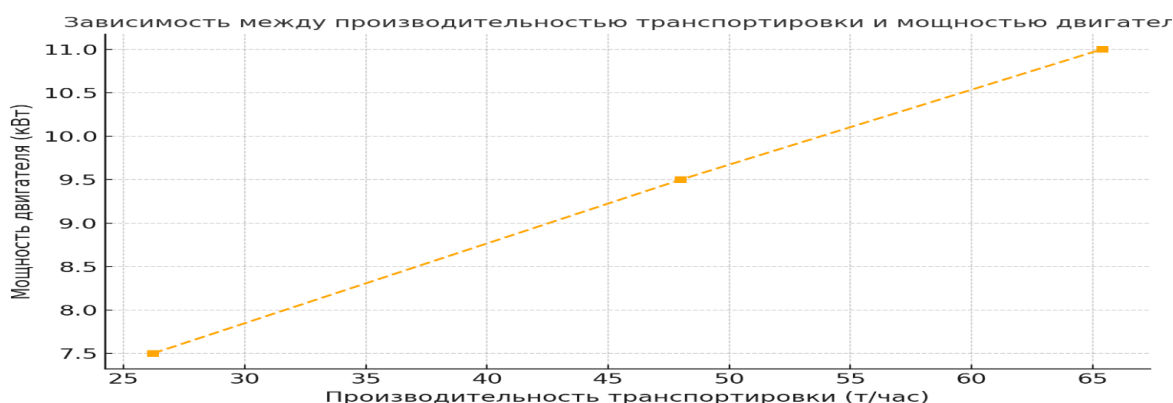
Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>



3-диаграмма: Из графика видно, что: С увеличением производительности транспортировки возрастает и мощность двигателя.

Для продуктов с низкой плотностью, таких как отруби, требуется двигатель с меньшей мощностью, в то время как для пшеницы необходим более мощный двигатель.

"РАСЧЁТ НОРИИ (ЭЛЕВАТОРА) – 2025"							
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ							
ВЫБРАЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ					ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ РЕДУКТОРА	ПЕРИФЕРИЙНАЯ СКОРОСТЬ	МОЩНОСТЬ
ТИП КОВША (γ)	КОЭФФИЦИЕНТ НАПОЛНЕНИЯ	ТРАНСПОРТИРУЕМЫЙ ПРОДУКТ	ТИП НОРИИ	КОЛИЧЕСТВО КОВШЕЙ НА МЕТР			
	%			штук/метр	об/м	м/с	т/с
220	90	пшеница	EM-ELV 220	5	100	3,7	84,6
ТИП КОВША	КОЭФФИЦИЕНТ НАПОЛНЕНИЯ	ТРАНСПОРТИРУЕМЫЙ ПРОДУКТ	ТИП НОРИИ	КОЛИЧЕСТВО КОВШЕЙ НА МЕТР	ОБЪЁМ КОВША, Л	ДИАМЕТР ШКИВА (мм)	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМА КОВША
100	55	пшеница	EM-ELV 200	4	0,26	700	7
120	60	пшеничная мука	EM-ELV 220	4,5	0,48		1,9
140	65	отруби	EM-ELV 260	5	0,66		
160	70		EM-ELV 320	5,5	0,98		
180	75		EM-ELV 360	6	1,22		
200	80		EM-ELV 400	7	1,47		
220	85	отходы		8	1,90		
240	90				2,40		
260					2,94		
280					3,33		
300					3,92		
320					4,70		
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ							
ВЫСОТА НОРИИ	ВЕС РЕМНЯ НА МЕТР	РАСЧЁТНАЯ МОЩНОСТЬ	СТАНДАРТНАЯ МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ	Примечание 1: При выборе ковшей размером 240 и 260, не более 6 штук на 1 метр. Примечание 2: При выборе ковшей размером 280, 300 и 320, не более 5,5 штук на 1 метр.			
М	кг/м		кВт				
30	10	17,58	18,5				

Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В данной статье было рассмотрено значение нории в технологических процессах переработки зерновых продуктов, а также исследованы модели распределения нагрузки и методы расчёта.

В ходе исследований были широко использованы математические и графические возможности программы Excel, на основе таких параметров, как плотность продукта, объём ковша, коэффициент наполнения и высота подъёма, были рассчитаны нагрузка и мощность двигателя.

Проведённые расчёты показали следующее:

- Продукты с высокой плотностью (например, пшеница) транспортируются с высокой эффективностью с помощью нории.
- Мощность двигателя пропорционально возрастает с увеличением массы продукта и высоты подъёма.
- С помощью Excel-модулей можно оперативно и точно анализировать нагрузку и потребление энергии.

На основе графического анализа были сделаны следующие выводы:

- Существует прямая зависимость между плотностью продукта и производительностью транспортировки.
- По мере увеличения производительности необходимо повышать мощность двигателя.
- Для продукта с самой низкой плотностью — отрубей — достаточно маломощного двигателя, тогда как для пшеницы требуется более мощный двигатель.

Предложения:

1. При выборе нории рекомендуется использовать математическую модель, основанную на плотности продукта, его объёме и высоте транспортировки.

Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

2. В предприятиях по переработке зерна необходимо внедрить автоматизированный расчёт нагрузки на базе Excel.
3. Технические характеристики отечественно производимых норий должны регулярно обновляться.
4. Целесообразно оснащать нории энергоэффективными двигателями для снижения потребления электроэнергии.
5. На основе результатов данного исследования возможно разработать методические рекомендации по технологическим расчётам для отрасли мукомольной и зерноперерабатывающей промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Узоков Ю.А., Баракаев Н.Р. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И РЕЖИМОВ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПШЕНИЧНОГО ЗЕРНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ К ПОМОЛУ НА СОРТОВУЮ МУКУ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 12(141).
2. Узоков Ю.А., Темурова А.Т. ЗНАЧЕНИЕ ВИНТОВОГО КОНВЕЙЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЕГО РАСЧЁТОВ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 6(135).
3. Nilufar Suyunova, Uzokov Yusuf, Muhayyo Toshtemirova, & Irgasheva Maftuna. (2025). Research on food safety standards of Uzbekistan and international norms in the production, storage, and distribution of flour and flour products to the population. The American Journal of Applied Sciences, 7(05), 31–36. <https://doi.org/10.37547/tajas/Volume07Issue05-03>
4. Узоков Юсуф Ахролович, Пардаев Зафар Темирович, Бахтиярова Марджона Бахтияровна, Хафизов Шохрух Гафуржонович, & Абдуллаев Лазиз Мусирмонович (2025). ОБОСНОВАНИЕ СТОИМОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО

Eureka Journal of Geoscience, Materials & Resource Engineering (EJGMRE)

ISSN 2760-4985 (Online) Volume 02, Issue 02, February 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/9>

ПРОИЗВОДСТВУ МУКИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. Universum: технические науки, 6 (6 (135)), 28-32.

4. Узоков, Ю., Норматов, А., & Рахимов, Э. (2023). Мучные изделия на внутреннем рынке Узбекистана современная лаборатория стандартных показателей исследования на оборудовании. Среднеазиатская пищевая техника и технология, 1(1), 143-150.

5. Shuxrat o'g'li, Q. F., Ahrol o'g'li, U. Y., & Temirovich, P. Z. (2025). NON VA QANDOLAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISHDA UNGAN BUG'DOY DONIDAGI MINERAL MODDALARNI O'RGANISH.

6. Mirzayev, J., Rakhmonov, E., Rakhimov, Y., Uzokov, Y., Kobilov, F., Shakhridinov, F., Ishankulov, A., Rashidova, K., Eliboev, I. & Berdimurodov, E. (2024). Enhancing bread quality: Effects of small and mechanically damaged starch granules in local wheat flour. New Materials, Compounds and Applications, 8(3)

7. Uzoqov, Y. (2025). O'ZBEKISTONDA UN MAHSULOTLARI SIFATINING BAHOLANISHI VA XALQARO STANDARTLARGA MUVOFIQLIGINI TA'MINLASH STRATEGIYALARI.

8 Uzoqov, Y. (2025). RESPUBLIKAMIZDA EKILAYOTGAN BUG 'DOY DON NAVLARINI TAHLIL ETISH.