

ГРАНЬ

научно-производственное
предприятие

GRAMAT - 

система
нулевого базирования

НПП «ГРАНЬ» · Смоленск

Система нулевого базирования GRAMAT-Z для повышения эффективности механообработки

Сокращение времени переналадки, повышение повторяемости
базирования и подготовка участка к автоматизации.



До 50% рабочего времени станок стоит

Основные потери времени возникают вне резания:

- станок простаивает во время установки деталей, привязки координат и смены оснастки.
- на эти операции оператор тратит 20–60 минут.

Средний показатель по РФ при работе станка 24/7 — около 3 000–3 500 продуктивных машино-часов в год.
В мире при роботизации — около 7 000 часов. Разрыв вдвое.



~2 000 ч

простоя станка в год

4 000 ₽

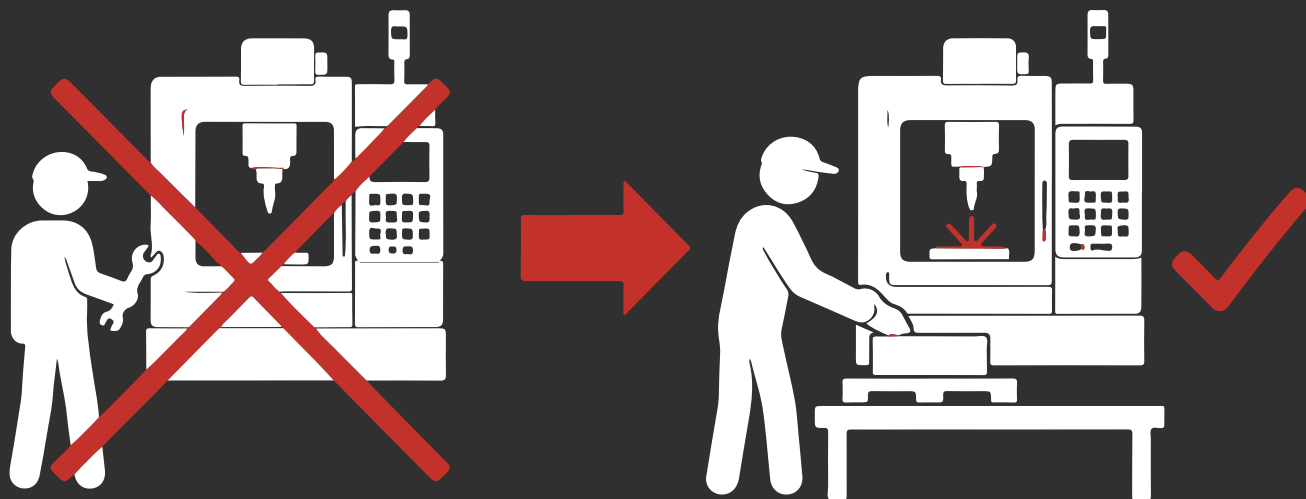
минимум за 1 час
продуктивной работы

8 000 000 ₽

потенциальной
дополнительной выручки

Наладка внутри станка ограничивает производительность

- пока идет закрепление детали и привязка базы, **шпиндель не работает**;
- каждая переустановка увеличивает **влияние человеческого фактора**;
- при частой смене номенклатуры **потери накапливаются** в часы и смены.

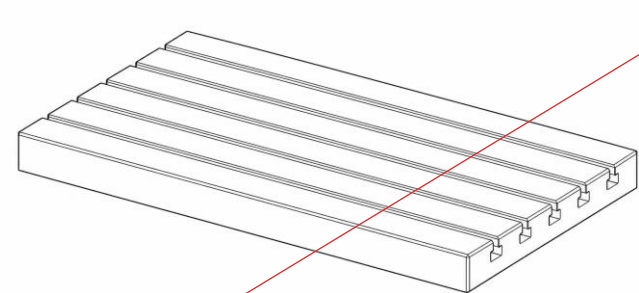


Внедряем систему нулевого базирования Gramat-Z

Главная идея: закрепить деталь вне станка, пока станок обрабатывает другую деталь.

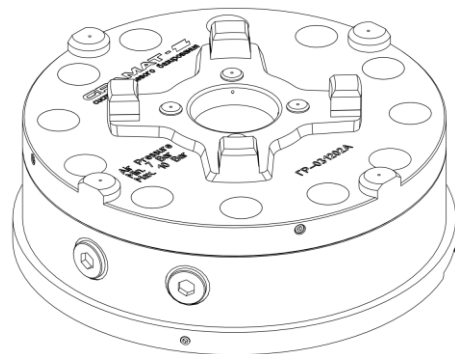
Смена паллеты занимает секунды – а нулевая точка сохраняется при любых перемещениях. Станок начинает обработку сразу, без повторной привязки координат, без выверки, без потерь.

- 1** Закрепили заготовку на паллете
(станок в это время обрабатывает другую деталь)

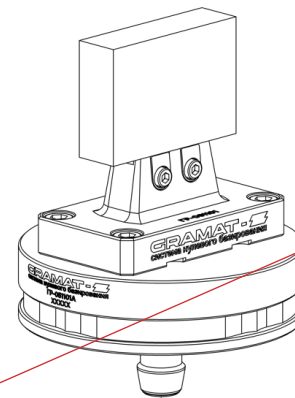


- 2** Стол нашего станка

- 3** На столе уже установлен патрон/базовая плита
(один раз закрепили, выставили нулевую точку – больше не трогаем)



- 4** В патрон/плиту ставим нашу паллету
(с заранее закрепленной заготовкой)



30 секунд
и станок снова работает.

Архитектура системы: 3 уровня оснащения

- 3** Уровень 3. Зажимные приспособления. **Устанавливаются на паллету:** рапторы, тиски, цанговые патроны, специальная оснастка — для закрепления деталей разной формы и габаритов.



- 2** Уровень 2. Паллеты-спутники. **Устанавливаются в базовые плиты/патроны.** На них крепим заготовку. То, что перемещаем между станками / КИМ и т.д.



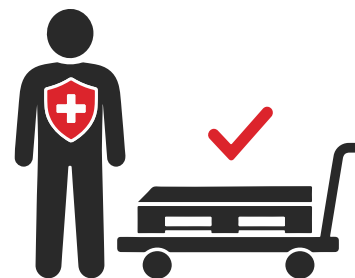
- 1** Уровень 1. Патроны и базовые плиты. **Устанавливаются на стол станка.** Привязываем нулевую точку.



Стол станка

Манипуляторы Gramat-Z

Передвижные и стационарные.



Манипулятор Грамат решает главную задачу: оператор перемещает тяжелую паллету без физического усилия — быстро, точно и без риска. **Участок работает без остановок и без травматичных операций.**

Грузоподъемность **от 80 до 250 кг.**
Для загрузки: станков, стеллажей, роботизированных ячеек, контрольно-измерительных машин.

Типы производств, где GRAMAT-Z дает максимальный эффект

Система востребована при **мелко- и среднесерийном производстве**, частой смене номенклатуры и нескольких станках на участке, многооперационная обработка и переносы между базами, высокие требования к повторяемости и точности.



Оборонная промышленность

Корпусные детали, точная оснастка. Высокие требования к повторяемости и точности позиционирования.



Авиация и аэрокосмос

Детали сложной геометрии, многооперационная обработка без переустановки.



Общее машиностроение

Контрактное производство, корпусные детали, штампы, элементы конструкций.



Пресс-формы и штампы

Точная привязка координат при многоэтапной обработке, переносы между базами.



Медицинская техника

Прецизионные изделия малой серии с жесткими допусками.



Инструментальное производство

Оснастка, приспособления, специнструмент – высокая точность при мелкосерийном выпуске.

Технический **характеристики** системы Gramat-Z

Точность
позиционирования

5 мкм

Точность зажимных
приспособлений

0,01 мм

Усилие зажима паллеты

2 тонны

Ресурс

500 000+ циклов

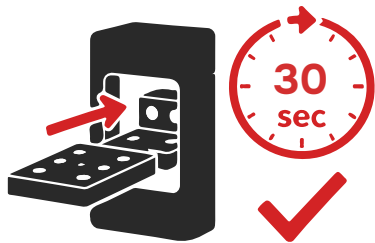
Скорость переналадки

до 30 секунд

Принцип

единства баз

Что меняется в работе участка после внедрения



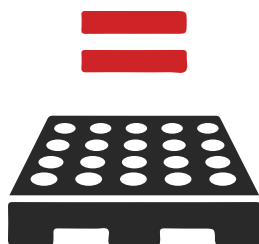
**переналадка сокращается
с 30–60 минут до 30 секунд**



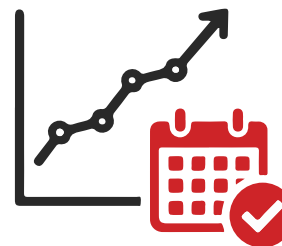
**снижается
человеческий фактор**



**высвобождается время
оператора**



**крепление деталей
стандартизируется**



**участок становится
более предсказуемым
по загрузке и переналадке**

Нехватка людей — это производственная задача. И она решается организацией процесса.

Классическая схема: оператор привязан к станку, потому что переналадка требует его постоянного присутствия.

При переналадке в 30 секунд оператор освобождается. У него появляется окно для второго, третьего станка

Параметр	До внедрения Gramat-Z	После внедрения Gramat-Z
Операторов на 2 станка	2	1
Время переналадки	30–60 мин	до 30 сек
Оператор занят во время обработки	да — ждет	нет — готовит следующую
Параллельная подготовка	невозможна	встроена в процесс

Gramat-Z — позволяет делать тот же объем меньшим числом людей.
При текущем рынке труда — это конкурентное преимущество, которое считается в деньгах.

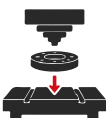
Внедрение — это не остановка производства.

Объем изменений в техпроцессе — реальный. Но он управляемый, если действовать по шагам.



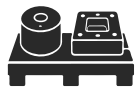
Шаг 1 — Аудит участка

Анализируем номенклатуру, способы крепления, тип УП. Определяем, с каких деталей начать — где минимальные изменения и максимальный выигрыш по времени переналадки.



Шаг 2 — Монтаж патрона / базовой плиты на стол станка

Нулевая точка выставляется один раз и больше не меняется. Остальные станки работают в штатном режиме.



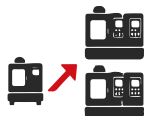
Шаг 3 — Пилот на 1–3 деталях

Выбираем детали с простой адаптацией. Переписываем УП под новый ноль. Отрабатываем процесс параллельно с текущей работой участка.



Шаг 4 — Перевод номенклатуры

УП и техпроцессы переписываются поэтапно — сначала высокочастотные детали, потом остальные. Старая оснастка продолжает работать параллельно пока идет переход.



Шаг 5 — Масштабирование на участок

Когда пилот отработан — по тому же алгоритму переводится следующий станок.

Что не нужно делать:

✗ Останавливать производство

✗ Переписывать все УП сразу

✗ Менять оснастку на всех деталях одновременно

Паллета как база для дальнейшей автоматизации



Уровень 1: Паллетная система + ручная работа.

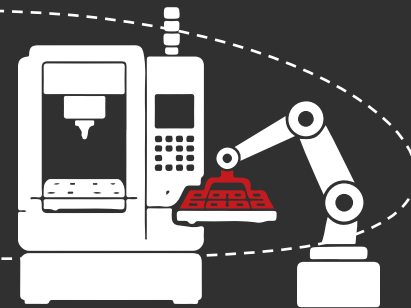
Оснастка + ручной манипулятор Грамат для тяжелых паллет (до 100 кг).
Оператор готовит следующую деталь, пока станок работает.

3 500 → 5 000 ч/год (+40%)

Уровень 2: Роботизированная ячейка.

Паллетная система как основа. Когда операции стандартизованы и повторяемы — внедрение робота становится естественным шагом.

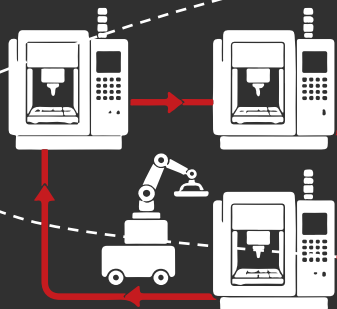
до 7 000 ч/год



Уровень 3: Гибкий производственный комплекс (FMC).

Интеграция нескольких станков, роботов, складов, ERP и MES через единую систему управления.
Паллета — ключевой элемент, связывающий все вместе.

Индустрия 4.0



Расчет окупаемости внедрения

3 500 ч

продуктивных часов работы 1 станка в год **без Gramat-Z**

5 000 ч

+1500 часов

продуктивных часов работы 1 станка в год **с Gramat-Z**

+6,4 млн руб.

дополнительной выручки в год

1 год 7 мес.

окупаемость оснастки

*Расчет выполнен для базового сценария: 1 деталь за 1 установ. Это минимальный ориентир по обороту, который может дать станок.

- Переналадка: с 30–60 минут → до 30 секунд
- Один оператор обслуживает несколько станков

Оснастка окупает себя быстрее, чем вы успеете обучить нового оператора.

Почему стоит выбрать GRAMAT-Z от НПП «Грань»

Научно-производственное предприятие «Грань» (г. Смоленск) - производитель, который понимает механообработку изнутри.

25 лет

на рынке. Производство в России с 2001 года.
Система GRAMAT-Z создана на собственном заводе.

140

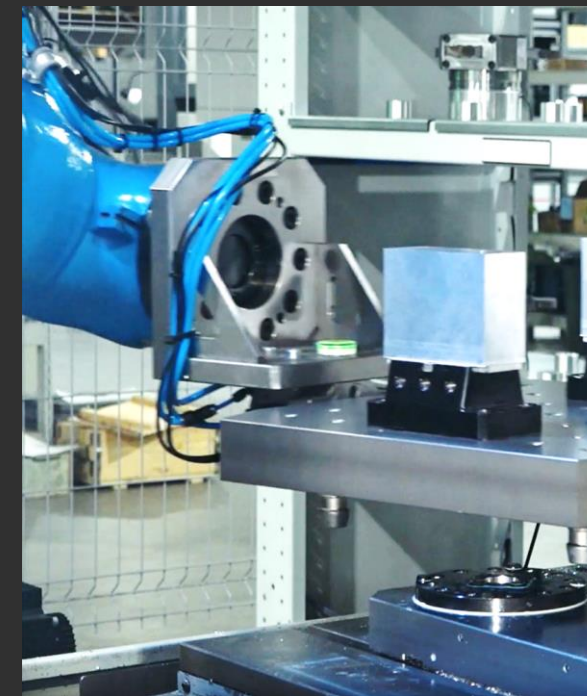
специалистов различного профиля, включая собственное
конструкторское бюро.

Реальный опыт

система внедрена на собственном производстве НПП «Грань». Все
цифры — из реального использования, не из теории.

Полный цикл

от первого патрона до роботизированной ячейки. Манипуляторы
«Грамат», обучение персонала, техподдержка.



Готовы обсудить применение GRAMAT-Z на вашем участке?

Рассчитаем, как система встроится в текущий процесс, где даст сокращение переналадки и какие операции можно вынести за пределы станка.

Телефон

8 (800) 201 09 07

Email

info@nppgran.com

Сайт

nppgran.com | gramat-z.ru

Адрес

НПП «Грань», г. Смоленск, ул. Губенко, д. 26Г

