Установщик SMD компонентов PiPlacer4F

Руководство пользователя



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

1.0.1

1. Структура руководства 4
2. Меры предосторожности 5
2.1 Меры безопасности при работе с установщиком 12
2.2 Описание установщика 14
2.2.1 Эксплуатация 18
2.2.1.1 Требования безопасности 18
2.2.1.2 Подготовка к работе 19
2.2.1.3 Процесс работы 20
2.2.1.4 Остановка оборудования 21
2.2.1.5 Ответственность 21
2.2.1.6 Дополнительные указания 21
3. Интерфейс программы 22
3.1 Главное окно 23
4. Инициализация установщика 39
5. Создание нового проекта 41
6. Импорт Pick&Place файла 44
6.1 Формат PNP файла 48
7. Привязка корпусов компонентов 55
8. Настройка печатной платы 59
8.1 Мастер настройки печатной платы 61
8.2 Установка реперных знаков 67
8.3 Панелизация 70
8.4 Настройка высоты платы 72
9. Юстировка компонентов 74
10. Диспенсер (Автоматический дозатор) 79
11. Программирование питателей 92
11.1 Настройка автопитателей 95
11.2 Настройка поддонов (треев) 101
11.3 Настройка россыпи 106

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

11.4 Настройка вибропитателя 114
12. Библиотека корпусов 117
13. Установка компонентов на печатную плату 122
14. Сменщик насадок 128
15. Настройка компьютерного зрения 133
15.1 Алгоритм распознавания по порогам 134
15.2 Алгоритм распознавания по контурам 142
15.3 Алгоритм распознавания по шаблону 145
15.4 Алгоритм распознавания микросхемы по выводам 149
16. Библиотека насадок 154
17. Техническое обслуживание 159
18. Благодарность 170

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

1 Структура руководства

Мы рады, что вы выбрали наш станок PiPlacer4!

Настоящее руководство представляет собой комплексный источник информации по эксплуатации оборудования и не является обучающим материалом по техническому обслуживанию установщиков SMD компонентов. Документ охватывает модель PiPlacer4 и содержит важные сведения о мерах безопасности, установке, настройке, работе программного обеспечения, диагностике неисправностей и регулярном техническом обслуживании как электрических, так и механических систем.

Структура руководства:

Второй раздел руководства описывает меры предосторожности которые необходимо выполнять при работе с установщиком .

Третий раздел знакомит с интерфейсом программного обеспечения станка.

Разделы с четвертого по Пятнадцатый содержат информацию по началу работы и основным настройкам установщика.

Шестнадцатый раздел включает в себя информацию по техническому обслуживанию станка.



ВАЖНО: несмотря на то, что большинство операций по обслуживанию оборудования являются стандартными и не представляют особой сложности, при их выполнении требуется повышенное внимание и строгое соблюдение инструкций. Эксплуатация оборудования допускается только квалифицированным персоналом, прошедшим соответствующее обучение и обладающим необходимой квалификацией. Производитель не несет ответственности за последствия нарушения данных требований.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2 Меры предосторожности

1.1 Меры предосторожности

Установщик SMD компонентов – это высокотехнологичное оборудование, работающее на основе прецизионных механизмов и электронных систем. Поэтому необходимо соблюдать осторожность во время работы, даже если оборудование выключено.

Установщику может потребоваться время для полной остановки всех движущихся и охлаждения нагревающихся частей.

Любые технические работы или проверка узлов должны проводиться только при полном отключении электро- и пневмопитания.

Если возникает необходимость проведения диагностики или проверки при включенном питании, такая работа должна выполняться исключительно обученным специалистом, строго следующим инструкциям настоящего руководства и соблюдающим все меры предосторожности.

Примечание: Наличие в зоне работы установщика легковоспламеняющихся, взрывоопасных или высоколетучих веществ (таких как спирт, растворители или масла) может привести к серьезным последствиям, включая взрывы, пожары или повреждение оборудования. Если такие вещества используются для обслуживания или очистки, убедитесь, что они полностью испарились до запуска оборудования. Для обеспечения безопасности рабочей зоны необходимо поддерживать надлежащую вентиляцию, чтобы концентрация паров растворителей в воздухе оставалась на безопасном уровне.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Настоятельно рекомендуется использовать невоспламеняющиеся, экологически чистые и безопасные растворители для очистки или обслуживания оборудования. Строго следуйте инструкциям производителя при выполнении таких работ!

Запрещается любое вмешательство в работу установщика в процессе его эксплуатации, за исключением работы оператора непосредственно с оригинальным программным обеспечением.

Любое техническое обслуживание или очистка, будь то плановые или внеплановые работы, должны выполняться квалифицированным специалистом с соблюдением всех мер предосторожности.

1.2 Экологические опасности

Во время технического обслуживания и эксплуатации системы могут образовываться твердые отходы, такие как электронные компоненты, внутренние отложения и загрязненные материалы (например, тряпки). Эти отходы классифицируются как опасные. Утилизация должна производиться в соответствии с действующими экологическими нормами и инструкциями.

1.3 Меры предосторожности

- Изучение руководства:

Перед началом работы внимательно прочитайте и полностью усвойте все обязательные правила и инструкции по эксплуатации оборудования.

- Предотвращение возгораний и задымлений:

В рабочей зоне строго запрещено курение, использование открытого огня или любые действия, которые могут вызвать возгорание или задымление.

- Удаление посторонних предметов:

Перед запуском оборудования убедитесь, что все упаковочные материалы, посторонние предметы и компоненты удалены из рабочей зоны.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

- Квалификация персонала:

Работа с оборудованием разрешена только квалифицированным специалистам, прошедшим соответствующее обучение и имеющим необходимую квалификацию.

- Запрет на несанкционированные изменения:

Заказчик не имеет права вносить изменения в конструкцию установщика или заменять ее детали без предварительного согласования с производителем.

- Отключение питания перед обслуживанием:

Перед выполнением любых работ по техническому обслуживанию или ремонту обязательно полностью отключите электро- и пневмопитание установщика.

- Средства индивидуальной защиты (СИЗ):

При работе с оборудованием используйте спецодежду (антистатический халат, обувь, перчатки, головной убор). Запрещается работа в одежде с открытыми участками тела, свободными элементами кроя (такими как широкие рукава или полы), а также ношение аксессуаров (галстуков, ожерелий и других предметов), которые могут попасть в движущиеся части оборудования или создать дополнительный риск травмирования.

- Программное обеспечение:

Не удаляйте программное обеспечение, установленное на станке. Это может привести к серьезным неполадкам и выходу оборудования из строя.

- Проверка герметичности системы:

Перед началом сборки печатной платы на установщике, тщательно проверьте, чтобы из него не вытекала смазка и не было травления воздуха.

- Отключение питания при длительном простое:

Если оборудование не используется в течение длительного времени, отключите основное питание и источник бесперебойного питания (ИБП).

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Перед повторным запуском проверьте все детали машины на предмет их исправности.

- Предупреждающие знаки:

Внимательно изучите информацию на этикетках безопасности, размещенных на соответствующих рабочих позициях. Они содержат важные указания по безопасной эксплуатации.

- Хранение руководства:

Данное руководство должно храниться в доступном и надежном месте. Строго соблюдайте все требования, изложенные в нем, при работе с оборудованием.



Важно: Несоблюдение вышеуказанных мер предосторожности может привести к серьезным последствиям, включая травмы персонала, повреждение оборудования и нарушение экологических норм.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

1.4 Знаки "Осторожно"!

Знак	Описание знака
	Запрещается нахождение установщика в зоне с магнитным полем или использования магнитных материалов ближе 1 м к установщику.
	Опасность попадания рук в рабочие части механизма.
	Осторожно! Возможно травмирование рук в ременном приводе.
	Опасность поражения электрическим током.
	Опасность травмирования рук.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

1.5 Световой индикатор состояния светосигнальной колонны

Светосигнальная колонна со звуковыми и световыми сигналами тревоги позволяет быстро получить информацию о рабочем состоянии станка и оповестить пользователя о внештатных ситуациях, которые могут произойти во время работы установщика. Значения статуса колонны описаны ниже.

Светосигнальная колонна	Цвет сигнала	Сигнал	Причина
	Красный	Тревога	Оператор должен проверить возникшие отклонения
	Зеленый	В работе	Нормальная работа
	Желтый	Ожидание	Режим ожидания

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

1.6 Аварийная остановка

Установщик SMD компонентов PiPlacer4 оснащен аварийным выключателем остановки (E-Stop), расположенным на лицевой стороне станка (см. рисунок ниже). При его активации установщик останавливается, включается сигнал тревоги, и на экране ПК отображается сообщение. После восстановления нормального рабочего состояния поверните кнопку аварийной остановки, чтобы отпустить ее, и перейдите на вкладку **Управление**, чтобы произвести переинициализацию установщика (см. Инициализация установщика 39).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2.1 Меры безопасности при работе с установщиком

Перед началом работы с установщиком SMD - компонентов **PiPlacer4** внимательно ознакомьтесь с нижеприведенной информацией. Производитель не несет ответственности за возможные повреждения оборудования, травмы персонала или иные инциденты, возникшие в результате нарушения правил эксплуатации.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ:

1.1 Перед проведением любых технических работ обязательно отключайте оборудование от электросети.

1.2 Чистку оборудования производите только после полного его остывания до комнатной температуры.

1.3 Запрещается наличие любых посторонних предметов в корпусе установщика.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ:

2.1 Применяйте исключительно оригинальные комплектующие и расходные материалы, рекомендованные производителем.

2.2 Отказ от использования сертифицированных материалов может привести к выходу оборудования из строя и снижению качества производства.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ:

3.1 Все работы по ремонту и обслуживанию должен выполнять только авторизованный производителем специалист.

3.2 Запрещается модифицирование конструкции оборудования или изменение заводских настроек.

4. ЗАЩИТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ:

4.1 Никогда не отключайте или не демонтируйте защитные устройства и системы безопасности.

4.2 Световая сигнализация, механические ограничители и защитные крышки должны находиться в исправном состоянии и быть постоянно активированы.

5. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ:

5.1 Оборудование должно подключаться только к сети с указанным в технической документации напряжением.

5.2 Обеспечьте надежное заземление оборудования.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС:

6.1 При загрузке печатных плат правильно настраивайте ширину конвейера.

6.2 Соблюдайте установленную последовательность загрузки компонентов.

6.3 Запрещается использование дефектных или поврежденных печатных плат.

6.4 Запрещается использование дефектных насадок.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА:

7.1 Курение вблизи оборудования категорически запрещено.

7.2 Защитите оборудование от воздействия электромагнитных помех.

8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

8.1 Устанавливайте только оригинальное программное обеспечение, предоставленное производителем.

8.2 Запрещается удаление системных файлов без согласования с технической поддержкой производителя.

8.3 Запрещается использование стороннего ПО без согласия производителя.

9. В СЛУЧАЕ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ:

Немедленно отключите оборудование от электросети и обратитесь к сервисным инженерам компании-производителя.

Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие в результате нарушения данных правил или стихийных бедствий.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2.2 Описание установщика

PiPlacer4 предназначен для опытного, мелкосерийного и среднесерийного производства электронной продукции. При его проектировании мы постарались создать установщик, обладающий высокой точностью (гарантированная установка компонентов типоразмером 0201), скоростью установки (~4000 шт. в час) и который возможно свободно перемещать между офисных помещений с дверными проемами 800 мм. PiPlacer4 обладает уникальным набором характеристик для своего ценового сегмента, выгодно отличающим его от конкурентов. Основные технические характеристики PiPlacer4 представлены в таблице ниже.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Технические характеристики установщика.

Общие характеристики

Исполнение	стационарное
Электропитание	200-240В, 50Гц, 800Вт
Пневмопитание, потребление	60 нл/мин
Необходимое давление сжатого воздуха	0.6 — 0.8 МПа
Габаритные размеры	1120 x 750 x 1580 мм
Габаритные размеры в транспортной упаковке	1270 x 870 x 1790 мм
Вес	200 кг
Вес в транспортной упаковке	340 кг
Программное обеспечение	собственное, под ОС Linux
Диапазон рабочих температур	+18...+25 Градусов Цельсия
Встроенный ПК на ОС Linux Ubuntu	Мат. плата: Gigabyte H610I DDR4 ЦП: i5 12400 ОЗУ: 8 ГБ DDR4 SSD: 256 ГБ

Система установки

Независимые установочные головки с программируемой высотой установки	4
Количество камер машинного зрения	6
Линейная точность установки	± 35 мкм
Угловая точность установки	± 0,15 град.
Производительность	Средняя производительность (SMD) 2500 компонентов в час с распознаванием (3500 шт. с питателями Yamaha CL)

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

	Максимальная производительность (LED) 3500 компонентов в час с распознаванием (4500 шт. с питателями Yamaha CL)
Однозонный конвейер с поддержкой SMEMA	955-965 мм от поверхности пола до опорной поверхности

Платы и компоненты

Максимальная длинна платы	570 мм
Максимальная ширина платы	235 мм
Минимальная ширина платы	50 мм
Максимальная толщина платы	4,7 мм
Минимальная толщина платы	0,3 мм
Типы корпусов компонентов SMD	резисторы, конденсаторы, BGA, SOIC, QFT, QFN, QFP
Минимальный типоразмер компонента	0201
Максимальный размер компонента	40x40 мм
Максимальная высота компонента	15 мм

Питатели

Тип автопитателей	электрический (Fuji NXT), пневматический и электрический (Yamaha CL)
Максимальное количество 8мм автопитателей	54 шт. типа Fuji NXT (опционально: 44 шт. типа Yamaha CL)
Ленточные	8, 12, 16, 24, 32, 44, 56, 72, 88 мм (катушки 7” и 13”)
Матричные JEDEC-поддоны	5,35”x12,44” (136x316 мм) ¼ размера (до 4 шт.)
Поддержка работы с обрезками лент	есть: 8, 12, 16, 24, 32, 44 мм

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Поддержка вибропитателя для пеналов	есть
Поддержка работы с россыпью	есть, при наличии опционального питателя для россыпи

Интерфейсы

USB 2.0	3 порта
HDMI	1 порт
Gigabit Ethernet	1 порт
SMEMA	2 порта

Функции

Система распознавания образов и машинного зрения	есть
Технология дополненной реальности	есть
Интеллектуальная система контроля ошибок	есть
Алгоритм оптимизации расположения питателей	есть
Контроль вакуума (взятия компонента)	есть
Функция подачи избыточного давления в насадку	есть

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2.2.1 Эксплуатация

Общие положения:

1. Настоящие правила устанавливают порядок безопасной и эффективной эксплуатации автоматического установщика SMD компонентов PiPlacer4.
2. Правила обязательны для всех сотрудников, работающих с оборудованием, включая операторов, технический персонал и инженеров.
3. Эксплуатация оборудования должна осуществляться только после ознакомления с инструкцией завода-изготовителя и настоящими правилами.
4. Ответственность за соблюдение правил эксплуатации несет назначенный ответственный сотрудник или руководитель производства.

2.2.1.1 Требования безопасности

Общие требования

- перед началом работы проверьте исправность оборудования;
- убедитесь, что все защитные устройства (кожухи, панели, датчики) установлены и функционируют;
- запрещается работать на оборудовании при открытых защитных элементах.

Электробезопасность

- оборудование должно быть заземлено в соответствии с требованиями технической документации;
- не допускается использование оборудования при поврежденных кабелях или разъемах.

Пожарная безопасность

- в зоне работы установщика должны отсутствовать легковоспламеняющиеся материалы;
- при использовании флюсов или других химических веществ соблюдайте требования их безопасности.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Защита персонала

- используйте средства индивидуальной защиты (СИЗ): защитные очки, перчатки, спецодежду;
- запрещается находиться в рабочей зоне оборудования во время его работы без необходимости.

Аварийные ситуации

- при возникновении нештатной ситуации немедленно отключите оборудование от электросети;
- сообщите о проблеме руководителю или техническому специалисту.

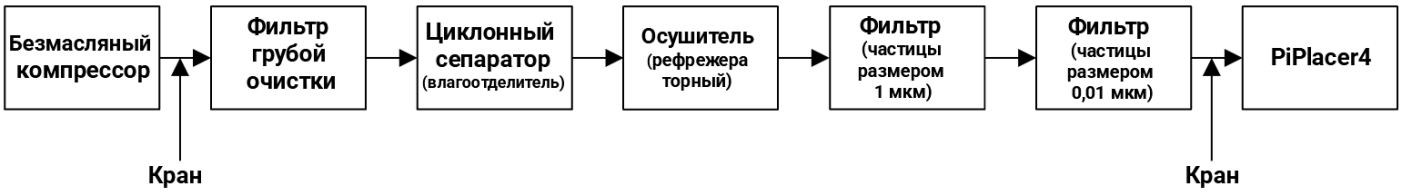
2.2.1.2 Подготовка к работе

Проверка оборудования:

- убедитесь, что оборудование установлено на ровной, устойчивой поверхности;
- проверьте наличие и исправность всех систем: электро- и пневмопитания.

Схема подключения установщика к пневмосистеме.

Производительность компрессора должна быть не менее 250 нл/мин.



Наши рекомендации:

- на магистральные фильтры установить автоматический конденсатоотводчик;
- параметры производительности узлов подбираются с учетом производительности компрессора и всех корректирующих коэффициентов.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Подготовка материалов:

- Установите питатели с SMD компонентами в соответствии с программой сборки.
- Проверьте соответствие загруженных компонентов в программе сборки.

Настройка программы:

- Подготовьте PNP-файл для сборки проекта.

2.2.1.3 Процесс работы

Запуск оборудования:

- Запустите установщик только после завершения подготовительных процедур.
- Следите за процессом установки компонентов через мониторинг системы.

Мониторинг работы:

- Регулярно проверяйте качество установки компонентов.
- При обнаружении ошибок (например, смещение компонентов или их отсутствие) немедленно остановите оборудование и проведите диагностику.

Контроль расходных материалов:

- Регулярно проверяйте уровень расходных материалов.
- Пополняйте материалы по мере необходимости.

Ограничения:

- Не допускается вмешательство в работу оборудования во время его функционирования.
- Запрещается изменять параметры работы оборудования без согласования с техническим специалистом.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2.2.1.4 Остановка оборудования

После завершения работы выключите оборудование в следующей последовательности:

- Остановите процесс установки компонентов.
- Отключите питание и компрессорное оборудование.

Очистите рабочую зону от остатков компонентов и материалов.

Питатели с компонентами храните в соответствии с рекомендациями производителя.

2.2.1.5 Ответственность

Нарушение данных правил может привести к:

- Выходу оборудования из строя.
- Повреждению печатных плат или компонентов.
- Травмированию сотрудников.

Ответственность за соблюдение правил несут:

- Оператор оборудования.
- Руководитель производства.
- Технический специалист, осуществляющий обслуживание.

2.2.1.6 Дополнительные указания

1. Регулярно проходите обучение по эксплуатации и технике безопасности, связанной с работой на автоматическом установщике SMD компонентов.
2. Сохраняйте техническую документацию в доступном месте для оперативного использования.
3. В случае возникновения вопросов или неисправностей обращайтесь к технической службе поддержки или производителю оборудования.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3 Интерфейс программы

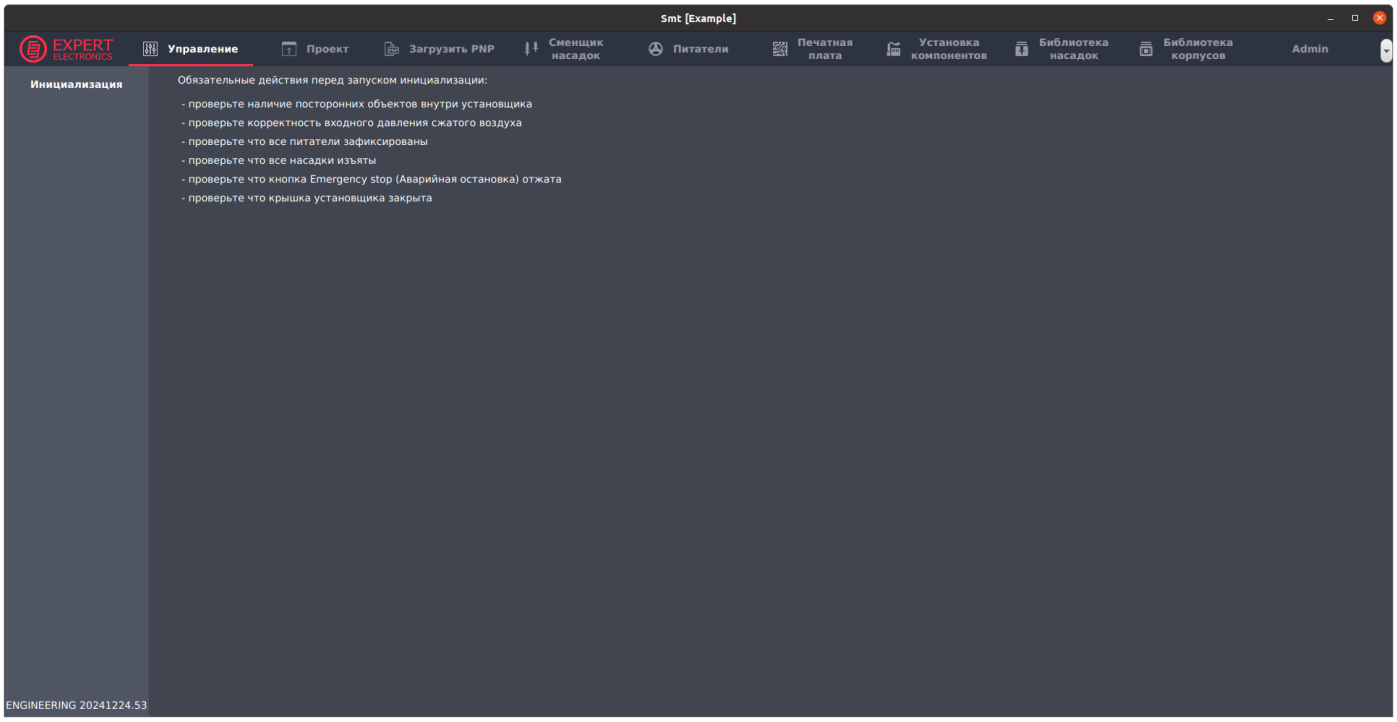
Программа PiPlacer предназначена для установщика SMD-компонентов PiPlacer4. Программа поддерживает следующие функции:

1. Автоматическая смена насадок при установке компонентов.
2. Работа с панелизацией.
3. Работа с диспенсером.
4. Работа с несколькими типами питателей: автопитатель, вибропитатель, поддон, россыпь.
5. Различные режимы составления программы: режим импорта из pick and place-файла (PNP), режим добавления компонента в проект по камере на голове станка.
6. Визуальная проверка готового проекта программы установки и проверка установленных компонентов.
7. Программа работает в операционной системе Linux. Заказчику предоставляется настроенный образ операционной системы, включающий в себя Linux, программу PiPlacer и все необходимые библиотеки.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3.1 Главное окно

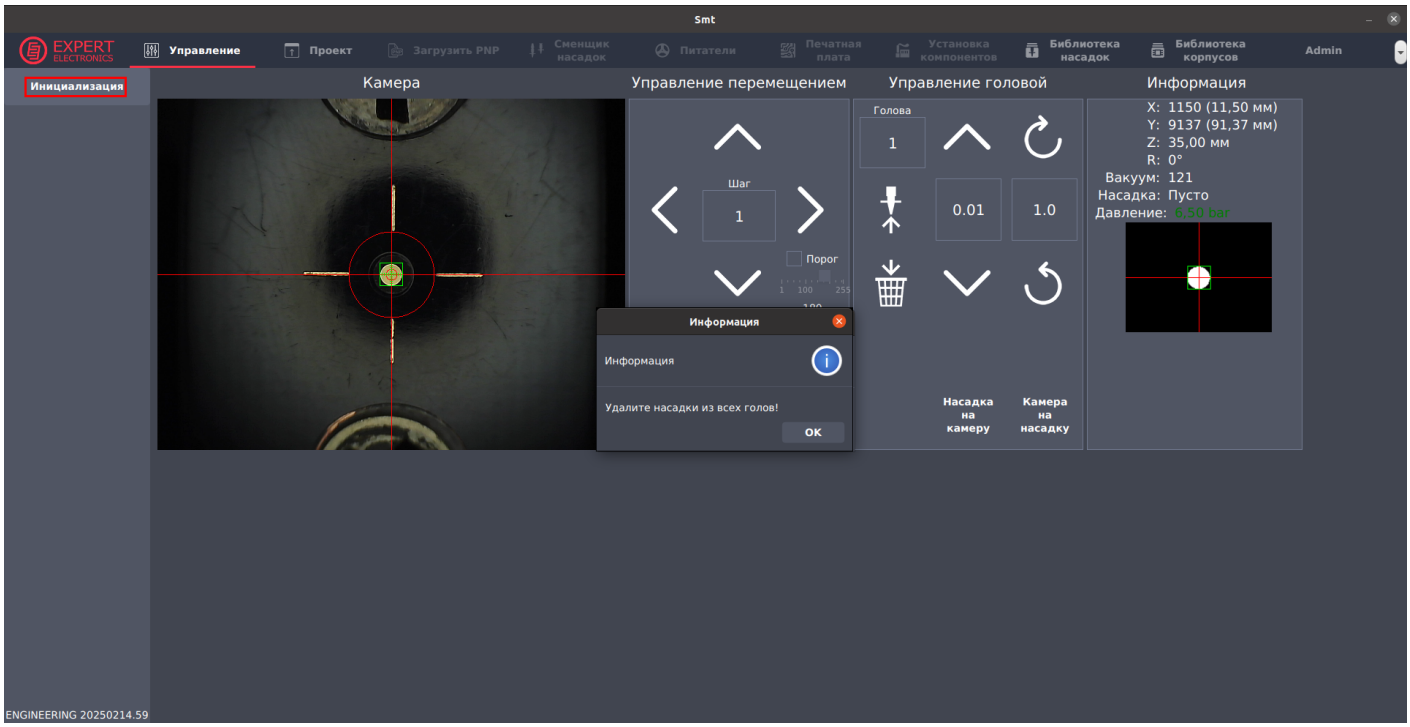
При включении установщика на экране монитора появится *Главное окно программы*, которое содержит несколько вкладок, необходимых для настройки работы установщика с платой. В центре расположена рабочая область, на которой во время настройки и работы установщика визуально отображается плата, компоненты на ней, реперные знаки и прочее.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

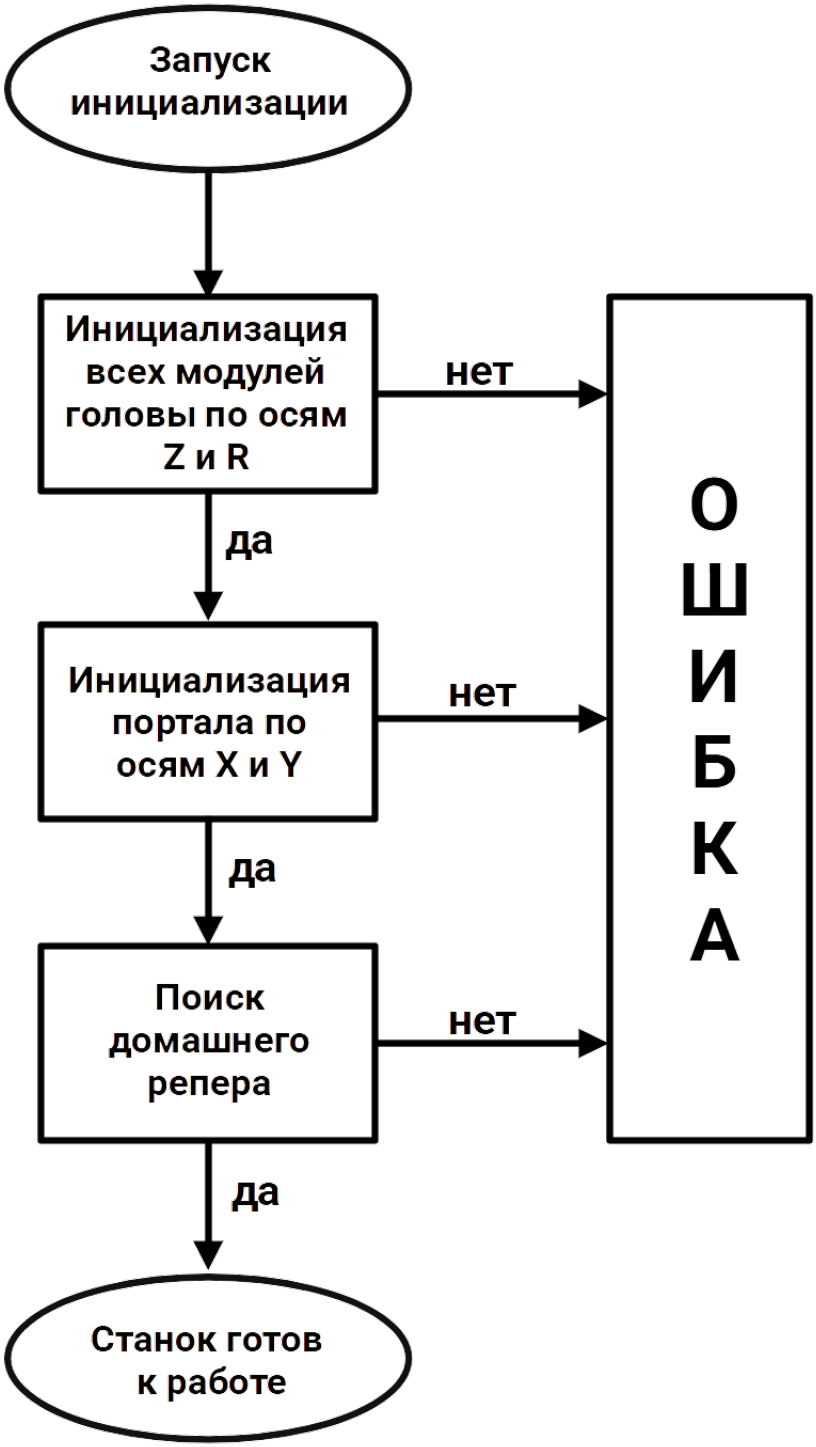
Вкладка **Управление:**

Для того, чтобы начать работу с установщиком, необходимо зайти на вкладку **Управление**, выполнить **"Обязательные действия перед запуском"**, а затем нажать кнопку **Инициализация** (см.Инициализация установщика 39). После этого голова установщика выполнит переезд в домашние координаты, а именно: каждая из осей Z и R произведет переезд в домашнюю позицию, а затем установщик запускает инициализацию осей X и Y. Если хотя бы одна из осей не смогла переехать в домашнюю позицию, инициализация прерывается до устранения ошибки.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Алгоритм работы установщика в режиме **Инициализация** дан ниже.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Кнопки на вкладке **Управление:**



Перемещение головы установщика на домашний репер.



Перемещение головы установщика на дальнюю точку в центре (для удобства работы оператора с рабочей зоной установщика).



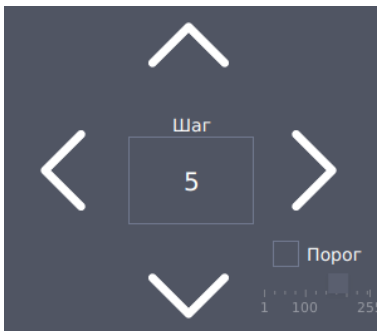
Установка в центр объекта по двум углам (используется, когда объект больше поля обзора камеры или визуально тяжело определить его центр).



Измерение расстояния при помощи камеры головы.



Включение вакуума в насадке.



Джойстик управления перемещением по осям X и Y (с настраиваемым шагом).

© 2025 ООО "Эксперт Групп"



Управление перемещением по оси Z (высота, с настраиваемым шагом в миллиметрах).



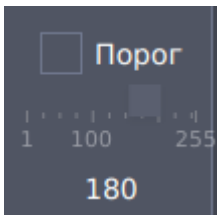
Поворот компонента (в градусах).



Сброс компонента насадкой в специальную корзину.

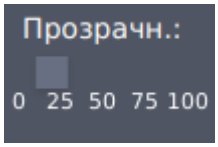


Выбор головы установщика.

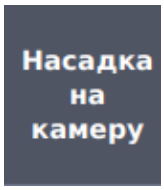


Данная функция активирует отображение изображения с камеры головы после применения пороговой функции (с помощью ползунка настраивается значение порога).

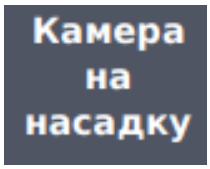
© 2025 ООО "Эксперт Групп"



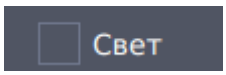
Настройка уровня прозрачности для дополненной реальности (100%-абсолютно прозрачный, 0%-абсолютно непрозрачный).



Перемещение насадки выбранной головы на то место, куда смотрит камера.



Перемещение камеры головы к выбранной насадке.



Включение подсветки камеры.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Поле **Информация** содержит следующие данные:

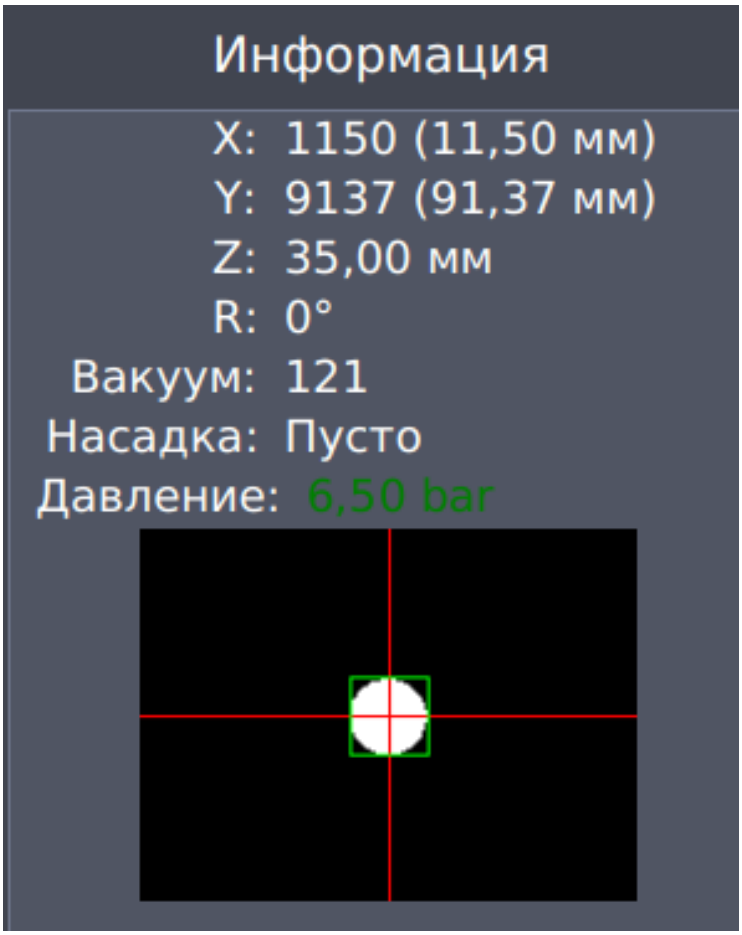
X, Y, Z, R - координаты головы установщика;

Вакуум - значение вакуума у выбранной монтажной головы установщика;

Насадка - тип насадки, которая установлена в выбранной голове установщика;

Давление - входное давление в пневмосистеме.

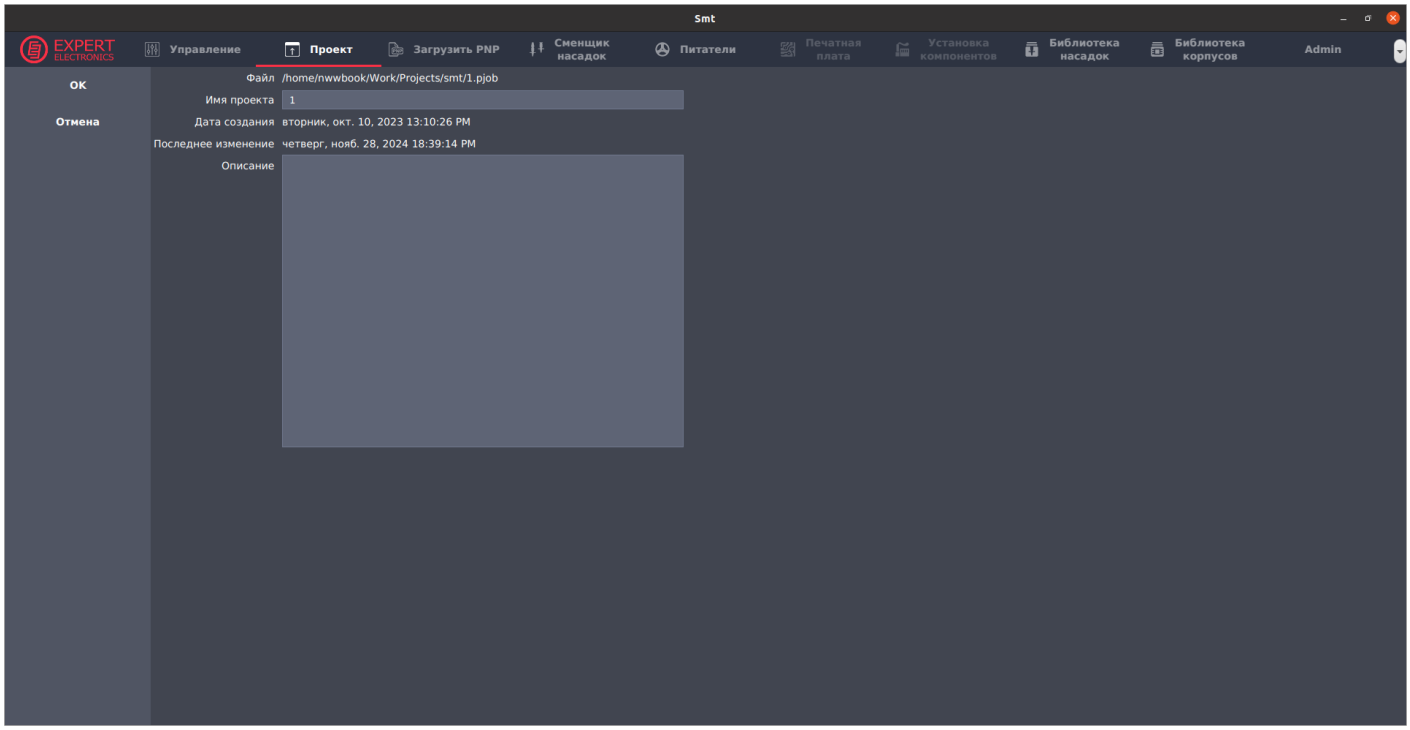
Цветами отмечены допустимые (зеленый цвет) и недопустимые значения (красный цвет).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Вкладка **Проект**

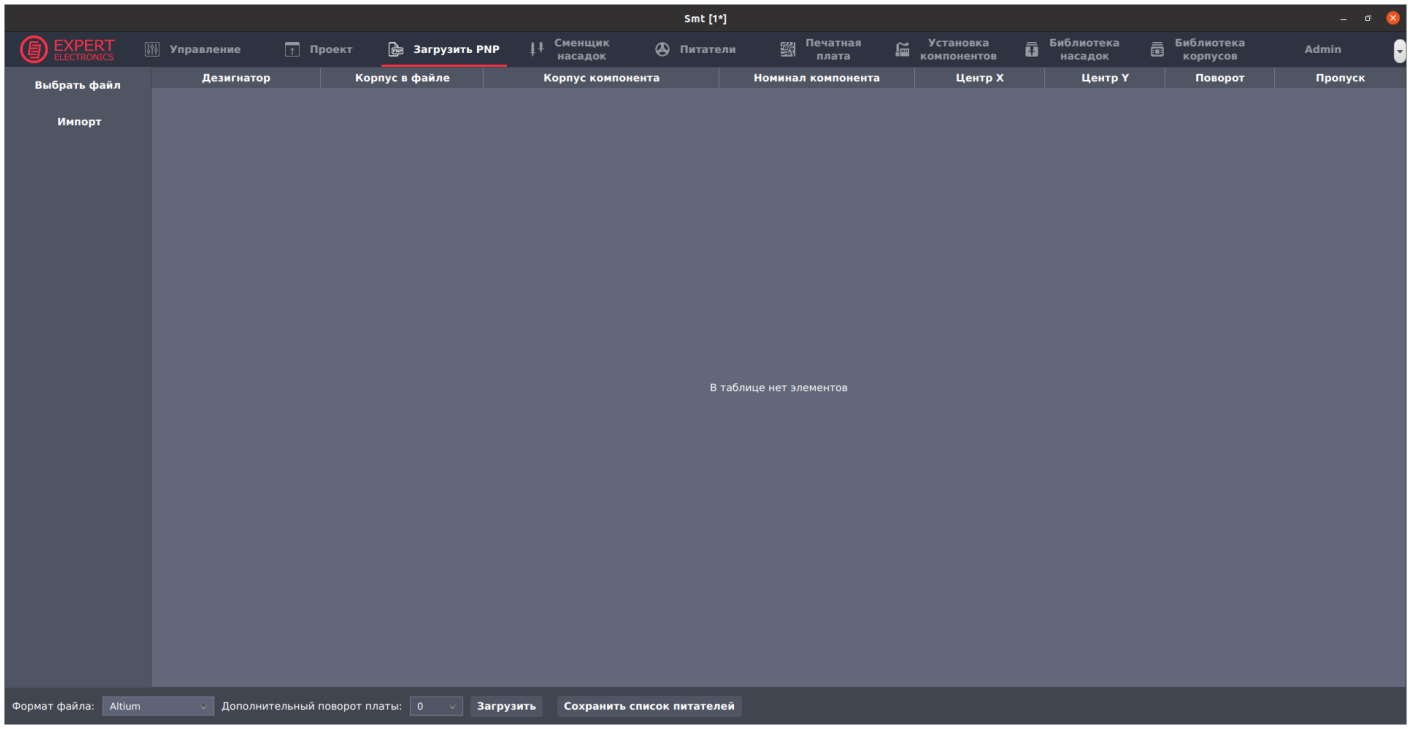
На этой вкладке возможно создание и сохранение нового проекта печатной платы или открытие ранее созданного (см. Создание нового проекта 41).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Вкладка **Загрузить PNP**

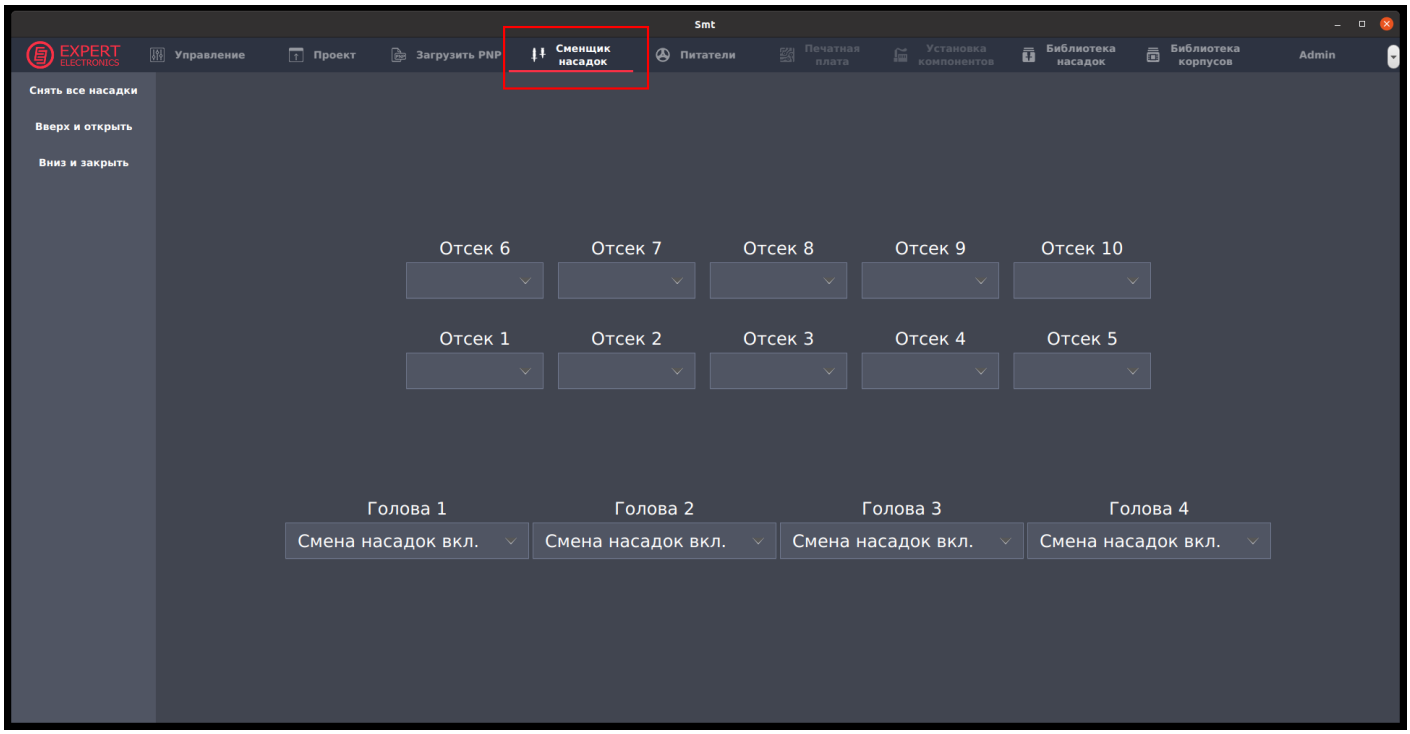
Это вкладка для загрузки файлов формата PNP (Pick-and-Place), содержащих данные о размещении компонентов на плате. Программа читает этот файл и строит набор из всех корпусов и номиналов. Данная вкладка позволяет загрузить компоненты в текущий проект в формате Altium Designer, P-Cad, DipTrace и прочие CSV-файлы произвольного формата (см. Импорт Pick&Place файла 44).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Вкладка **Сменщик насадок**

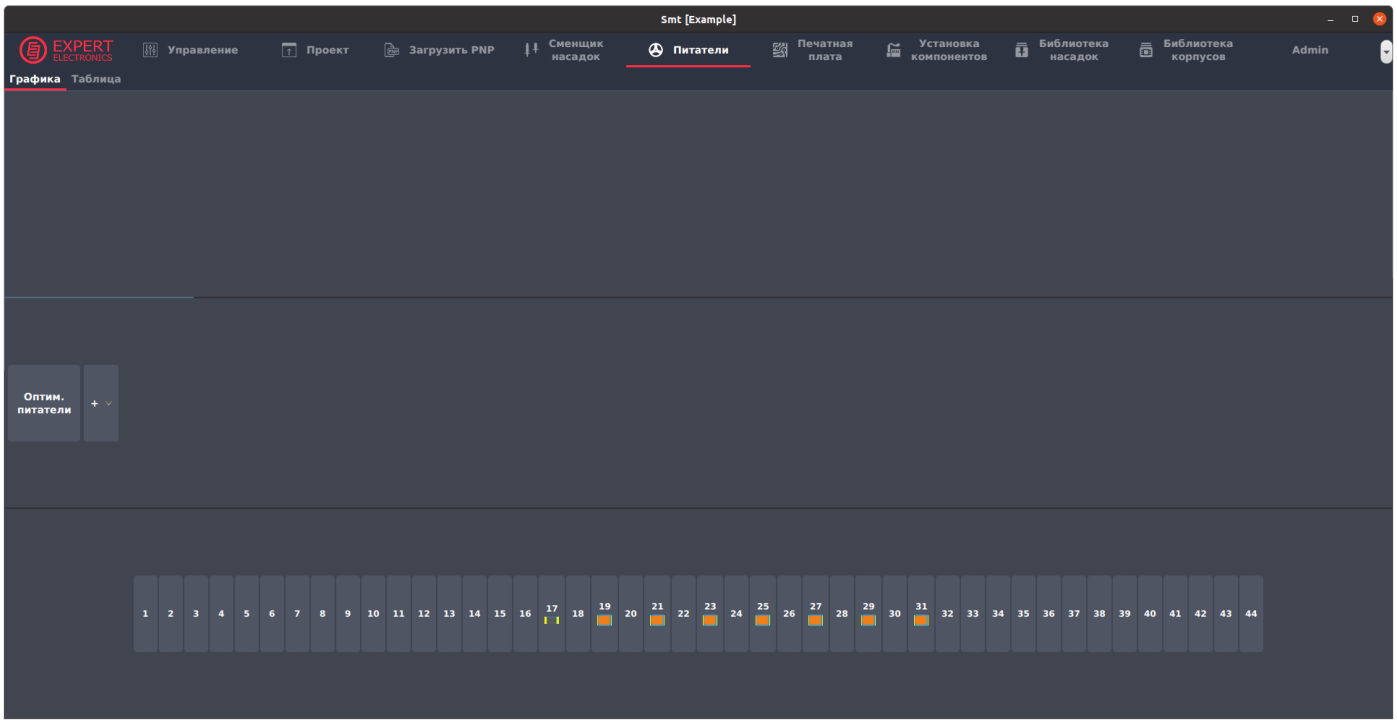
На данной вкладке происходит управление сменщиком насадок и его настройка. Данный модуль, позволяет автоматизировать замену различных типов вакуумных захватов в зависимости от размера и типа устанавливаемых компонентов (см. Сменщик насадок 128).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Вкладка **Питатели**

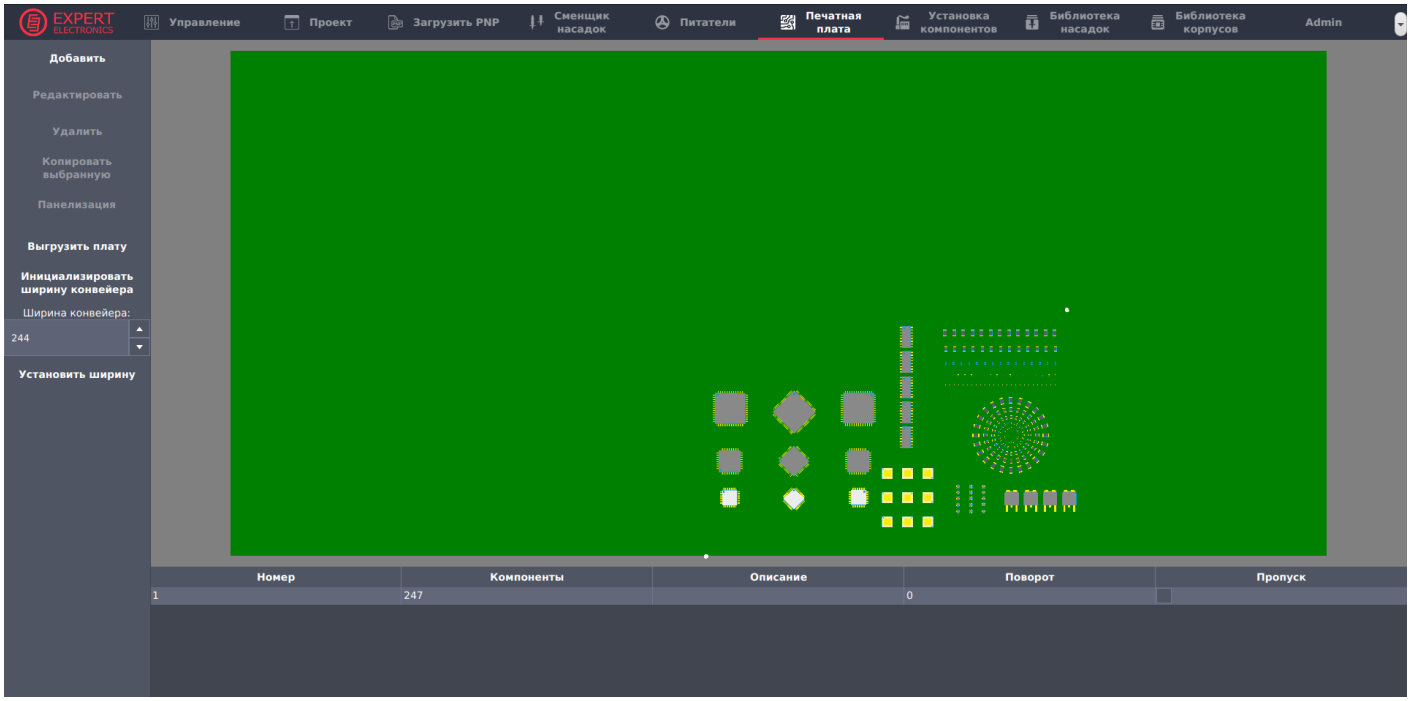
Этот модуль управляет питателями, из которых компоненты поступают на установку. Здесь настраиваются параметры подачи ленты, калибруются позиции захвата компонентов (см. Программирование питателей 92).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Вкладка **Печатная плата**

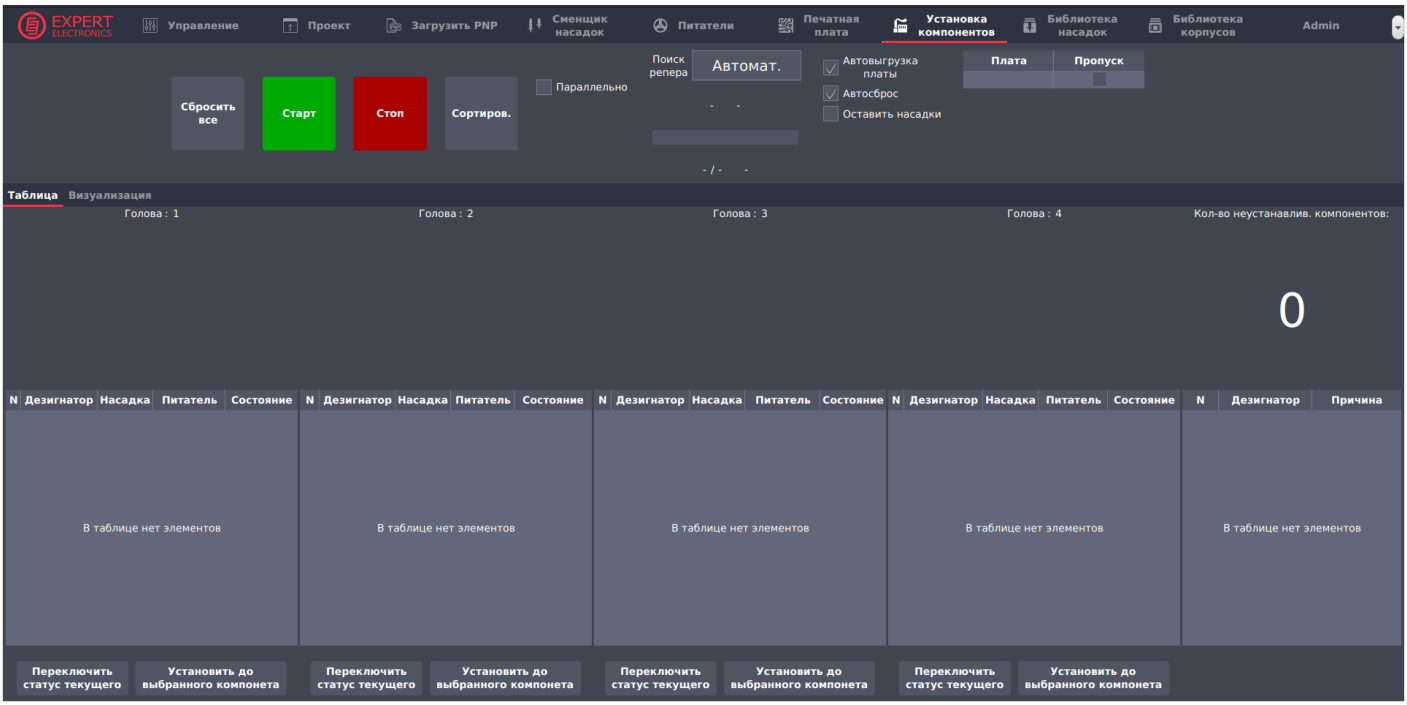
На этой вкладке отображается информация о печатной плате в текущем проекте. Можно задать размеры платы, позицию реперных знаков, высоту работы с ней (см. Настройка печатной платы 59).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Вкладка **Установка компонентов**

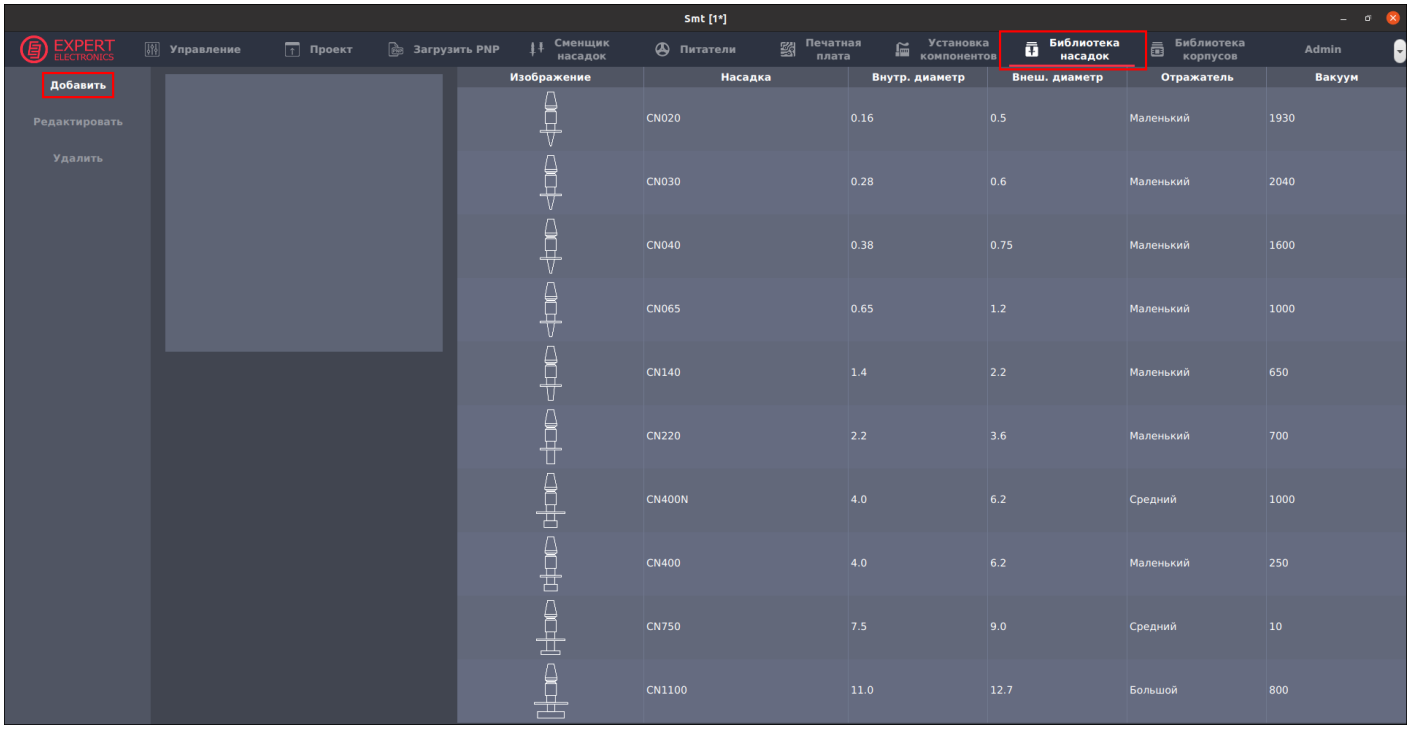
Эта вкладка предназначена для установки компонентов. Тут отображаются текущий статус выполнения каждой стадии, ошибки, возникшие в ходе работы, а также имеется возможность управлять последовательностью сборки (см. Установка компонентов на печатную плату 122).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Вкладка **Библиотека насадок**

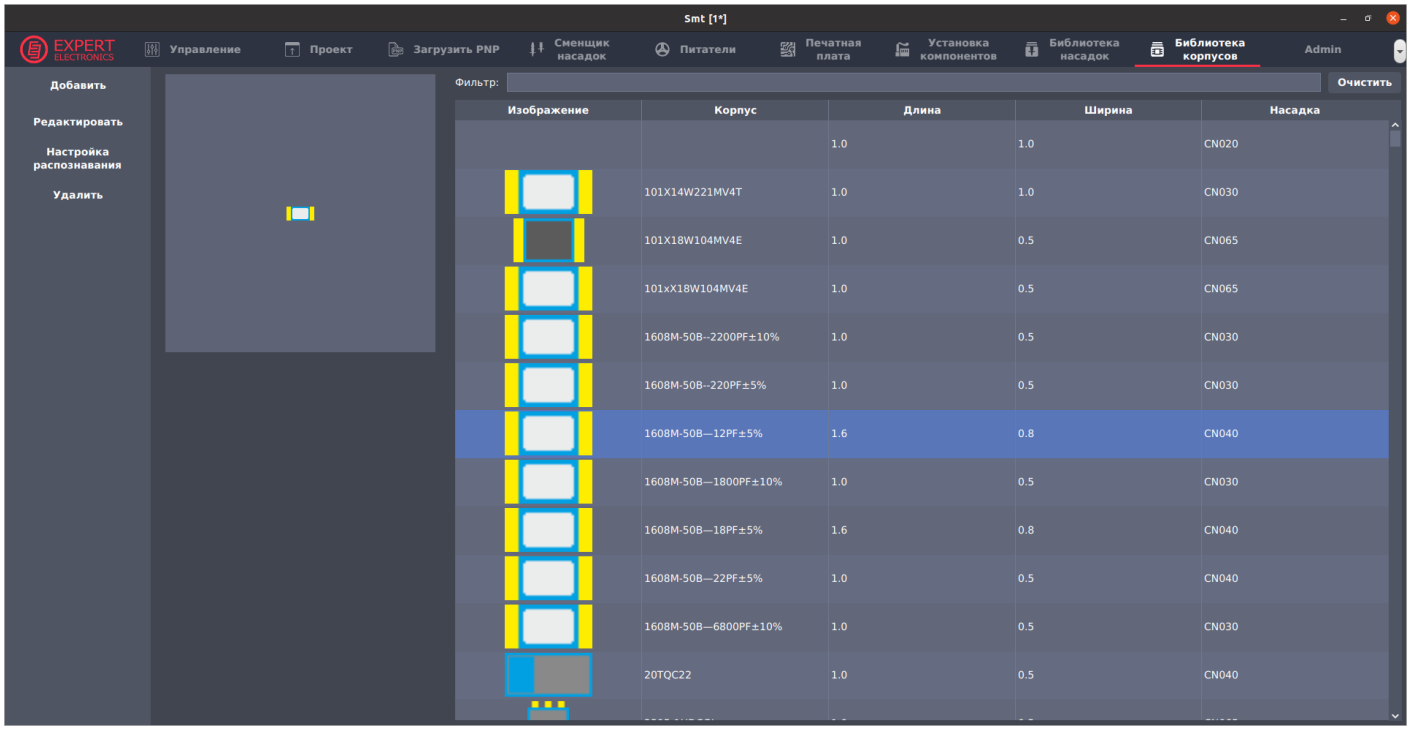
Здесь хранится база данных всех используемых насадок. Каждая насадка имеет набор своих параметров. Пользователь может добавлять новые насадки и редактировать существующие.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Вкладка **Библиотека корпусов**

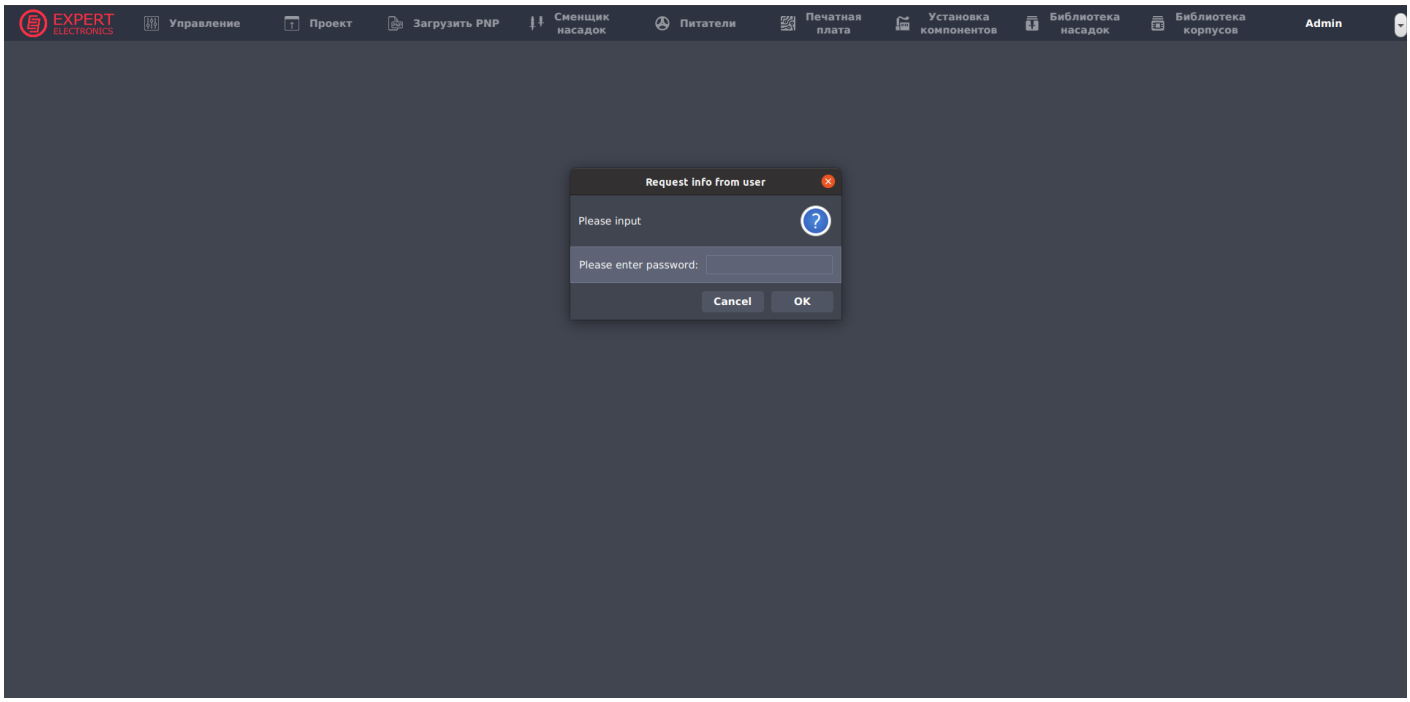
Тут содержится информация обо всех типах корпусов электронных компонентов, с которыми работает установщик и набор их параметров (см. Библиотека корпусов 117).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Вкладка **Admin**

Вкладка нужна для сервисного инженера при проведении обслуживания установщика, у оператора к ней нет доступа.

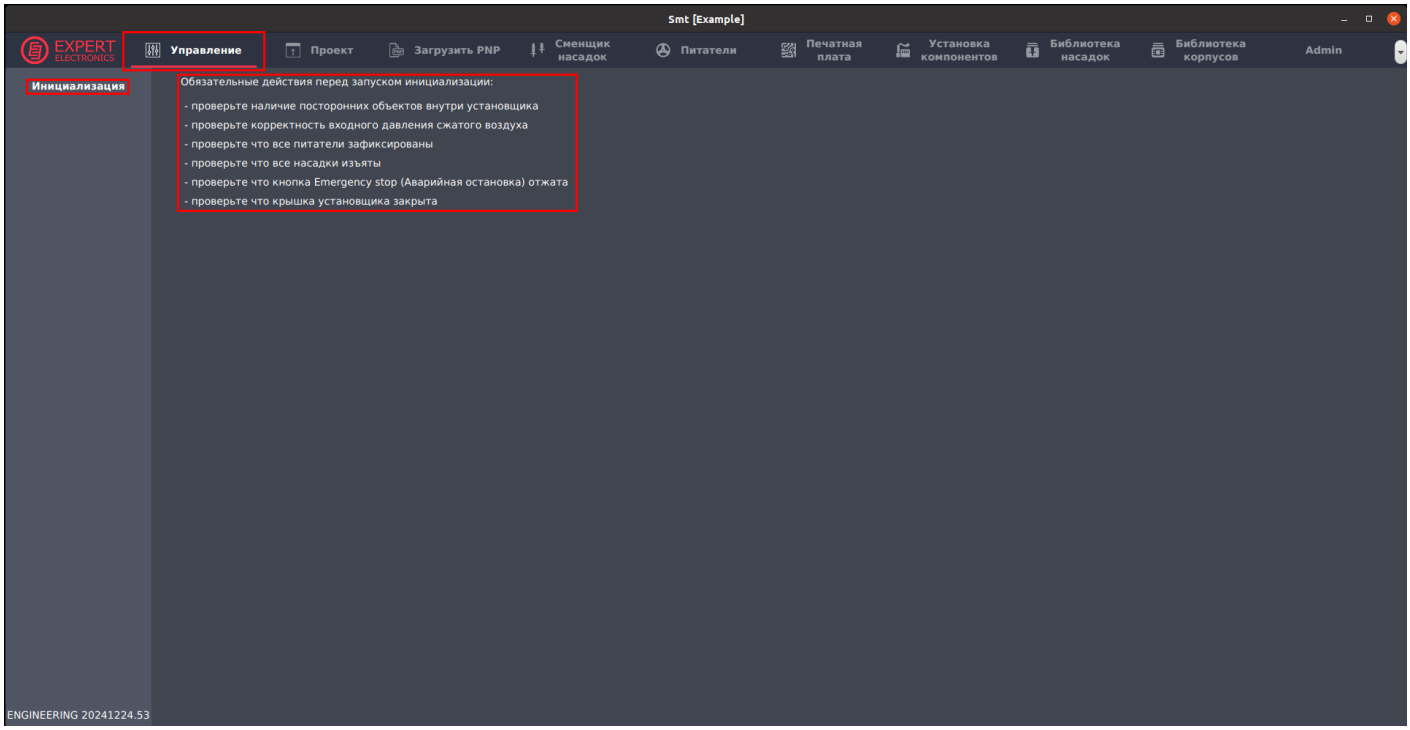


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

4 Инициализация установщика

Прежде, чем приступить к работе с новым проектом, необходимо выполнить инициализацию установщика. Для этого следует выполнить следующие базовые действия:

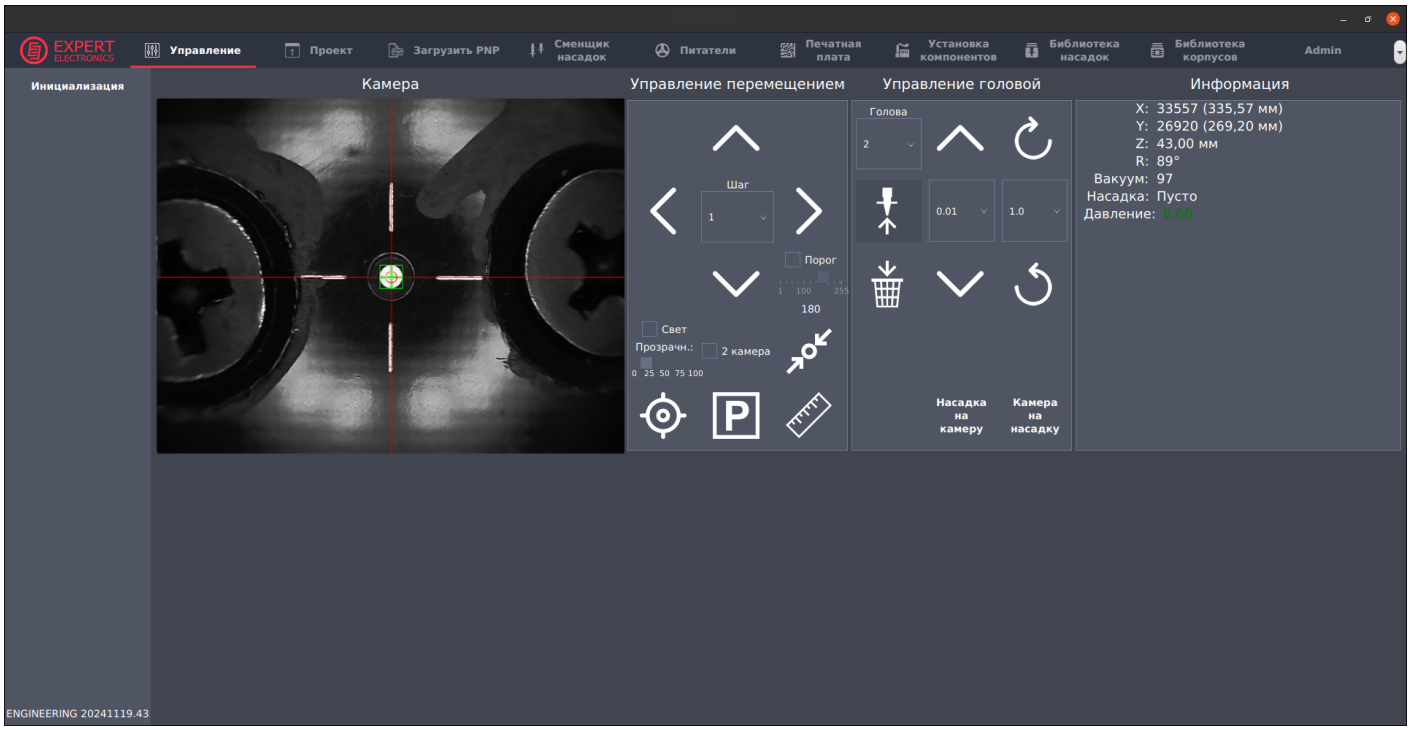
1. При запуске программы первой откроется вкладка основного управления установщиком - **Управление**.



Выполните все пункты, описанные в инструкции, и нажмите кнопку **Инициализация**.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. После инициализации голова установщика будет находиться в домашней реперной метке. В этом положении им можно управлять при помощи кнопок управления, или нажимая на изображение камеры, указав точку, куда следует переместить голову.

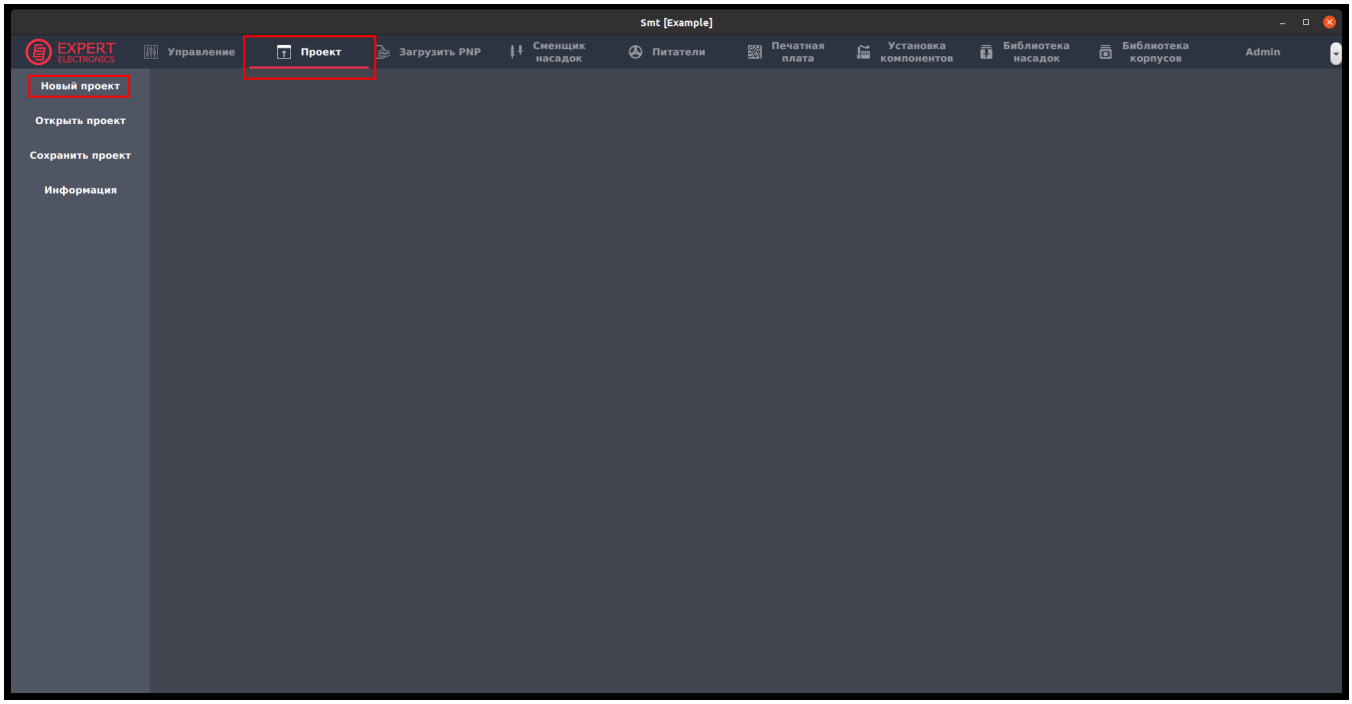


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

5 Создание нового проекта

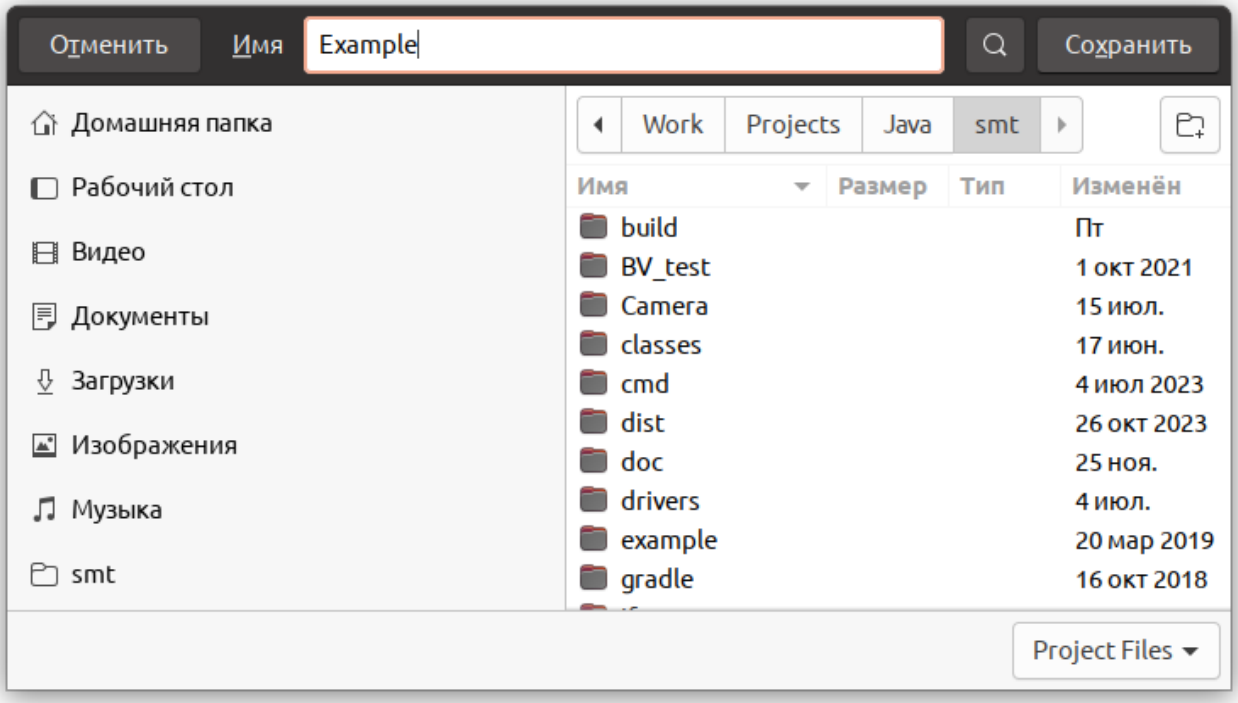
Для создания нового проекта необходимо выполнить следующие действия:

1. В окне программы выберите вкладку **Проект** и слева нажмите кнопку **Новый проект**.

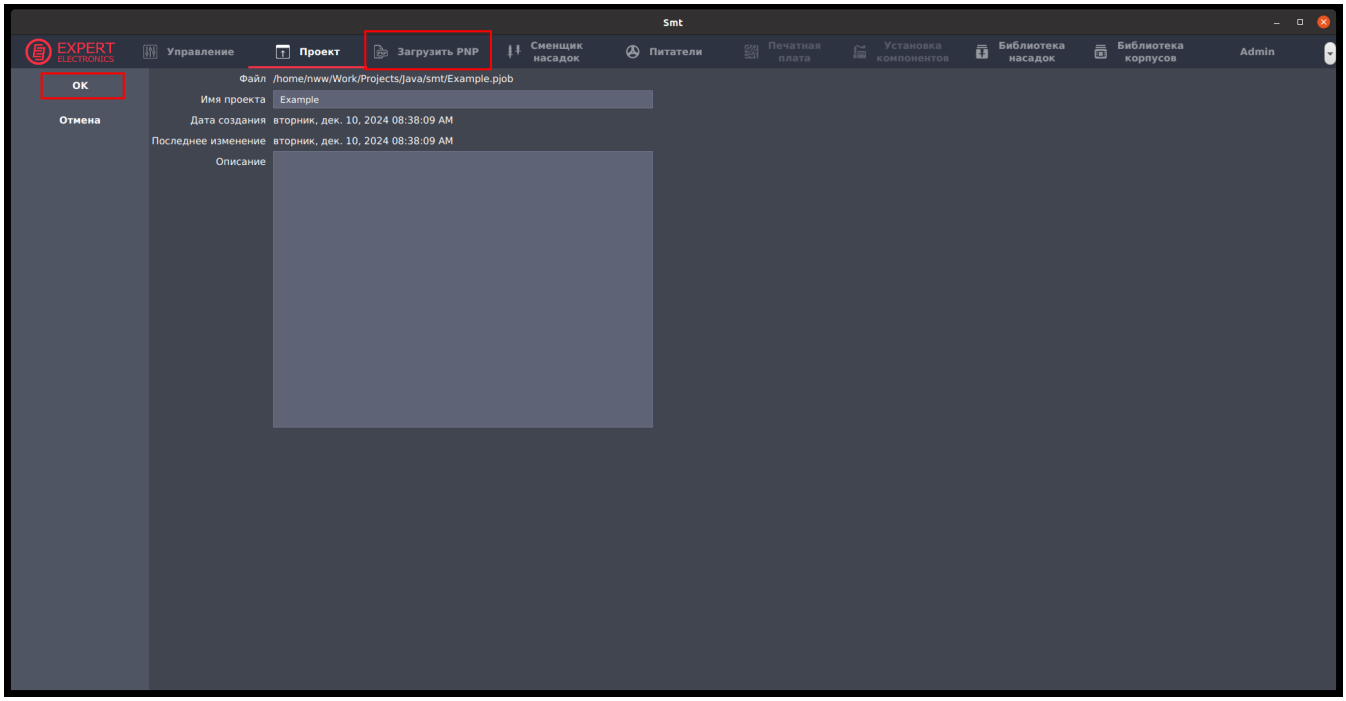


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. В открывшемся окне в поле **Имя** введите название проекта проекта (например, **Example**) и нажмите кнопку **Сохранить**.

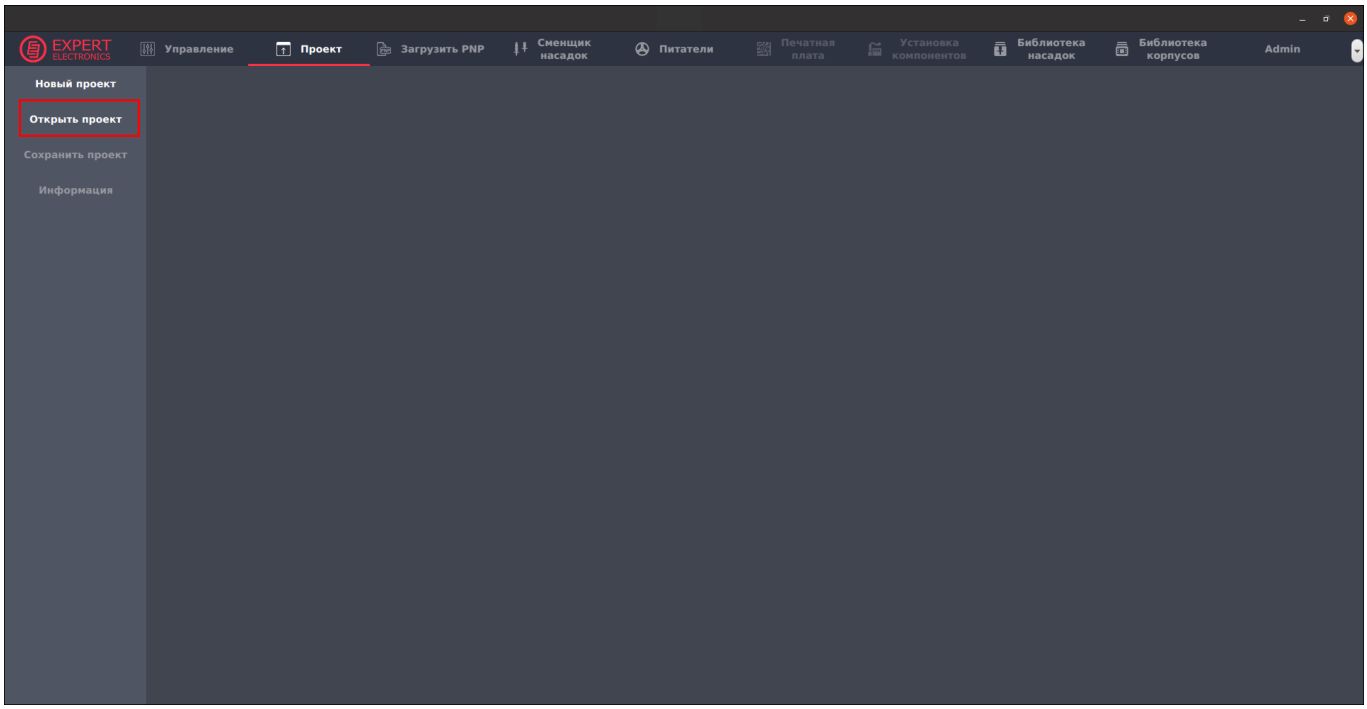


3. После нажатия кнопки **OK** проект будет создан, затем перейдите на вкладку **Загрузить PNP** для дальнейшей работы.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

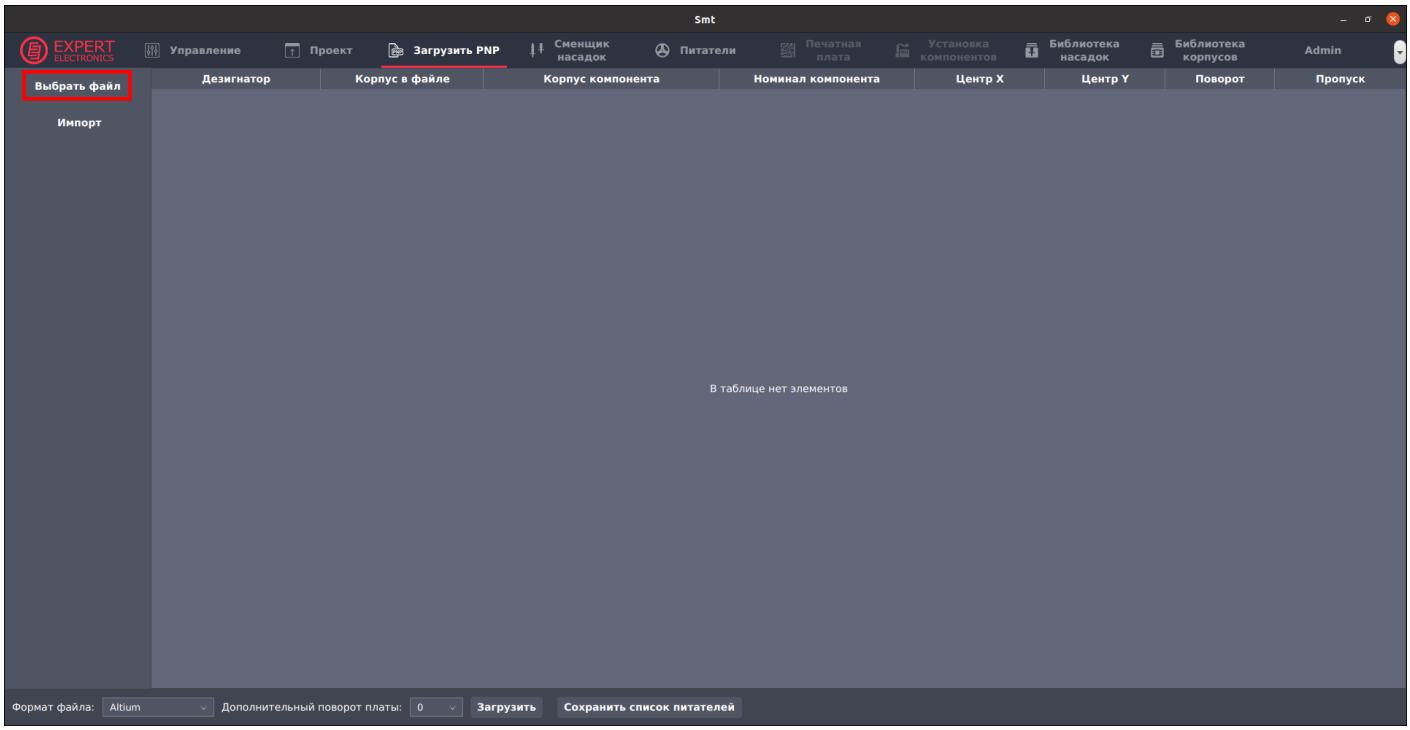
Если Вы хотите воспользоваться уже созданным проектом, выберите вкладку **Открыть проект**, выберите файл проекта, чтобы продолжить.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

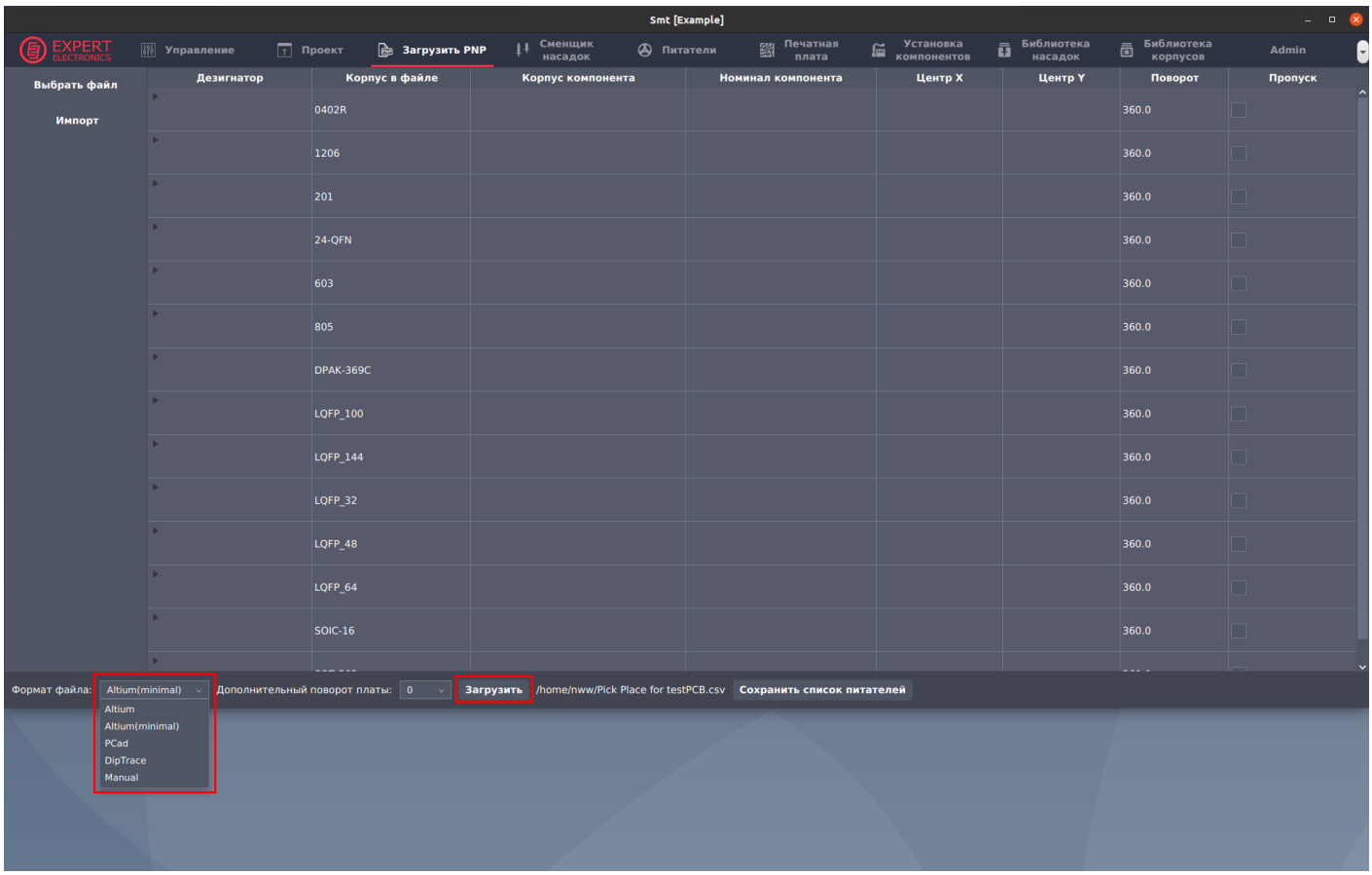
6 Импорт Pick&Place файла

1. Нажмите кнопку **Выбрать файл** и выберите файл для импорта.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

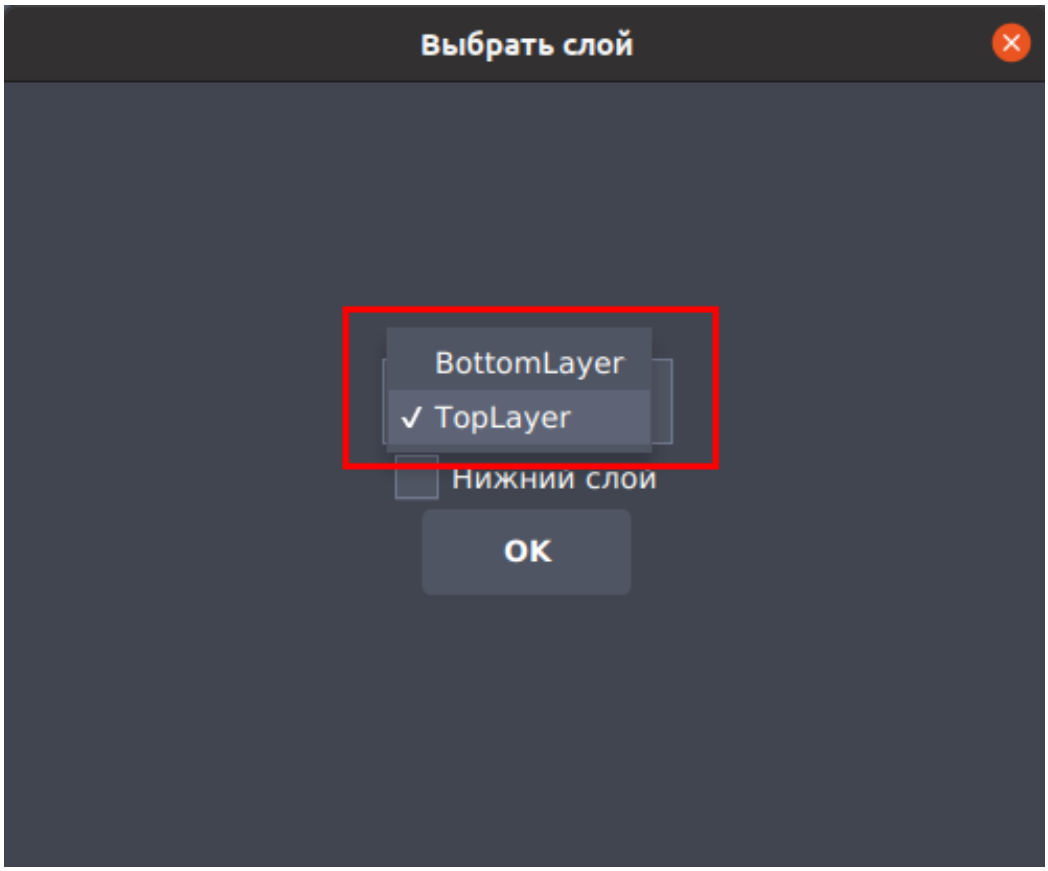
2. В выпадающем меню **Формат файла** укажите формат PNP файла и нажмите **Загрузить**.



Подробнее меню **Формат файла** описано в разделе Формат PNP файла 48.

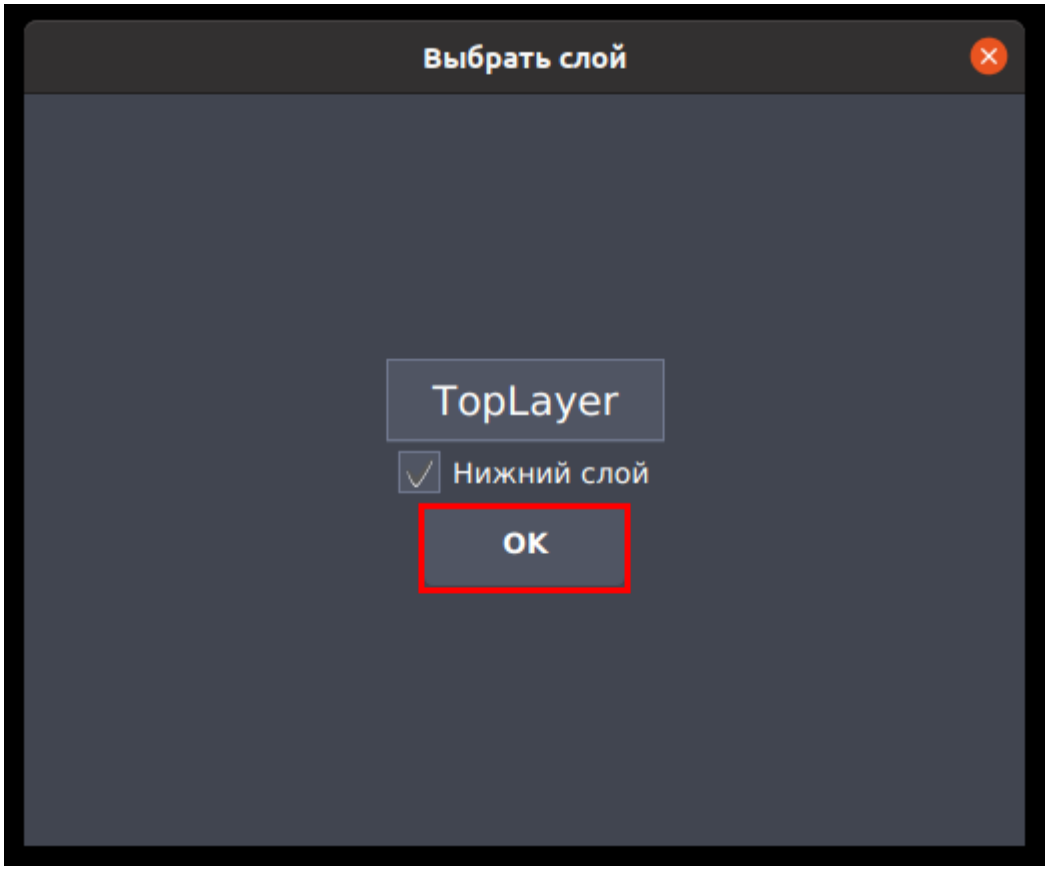
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. Выберите слой платы в соответствии с названием этого слоя в импортируемом файле (например, как **BottomLayer (нижний слой)** или **TopLayer (верхний слой)** в нашем случае) и нажмите **OK**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

4. Установите галку **Нижний слой** для «зеркалирования» координаты X и нажмите **OK**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

6.1 Формат PNP файла

Меню содержит 5 вариантов форматов, доступных для выбора. Все файлы имеют расширение **.csv** и представляют собой текстовый документ, который содержит информацию о компонентах, устанавливаемых на печатную плату. Информация в нем представляется в виде таблицы, каждая строка которой это отдельный компонент, а значения, которые отделяются разделителем, содержат информацию об этом компоненте (наименование, слой, корпус, номинал и другие). Отличие таких форматов файлов заключается в том, что последовательность столбцов с информацией о компоненте для каждого формата своя. Далее рассмотрим подробнее каждый из форматов по отдельности:

6.1.1 Формат файла Altium

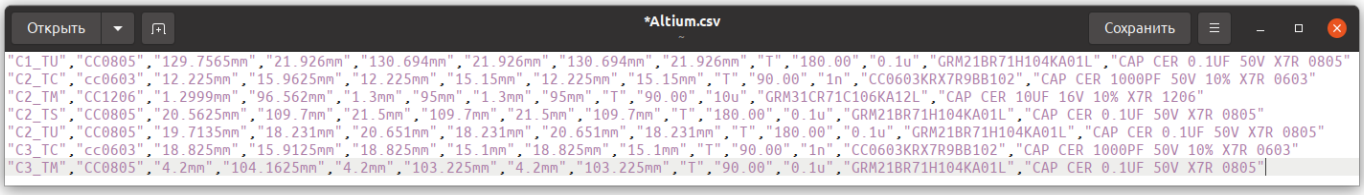
В данном формате в качестве разделителя между столбцами используется « , » (символ «запятая»). В таблице 1 представлена структура последовательности столбцов с информацией о компонентах, устанавливаемых на печатную плату.

Таблица 1

	Наименование	Слой	Корпус	Номинал	Координата X	Координата Y	Поворот
Номер столбца	1	9	2	11	3	4	10

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Пример такого файла дан ниже:



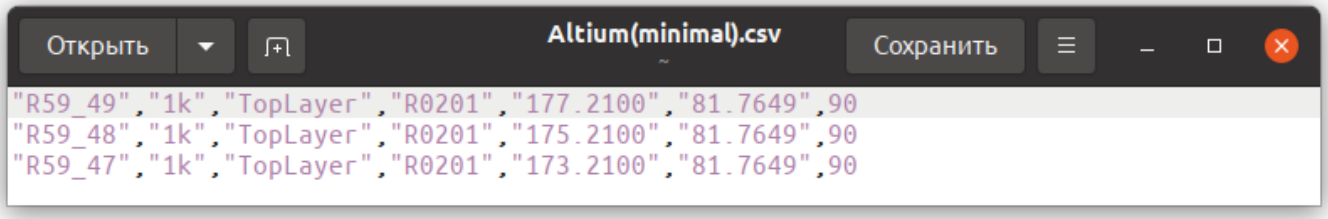
6.1.2 Формат файла Altium minimal

В данном формате в качестве разделителя между столбцами используется « , » (символ «запятая»). В таблице 2 представлена структура последовательности столбцов с информацией о компонентах, устанавливаемых на печатную плату.

Таблица 2

	Наименование	Слой	Корпус	Номинал	Координата X	Координата Y	Поворот
Номер столбца	1	3	4	2	5	6	7

Пример такого файла дан ниже:



6.1.3 Формат файла PCad

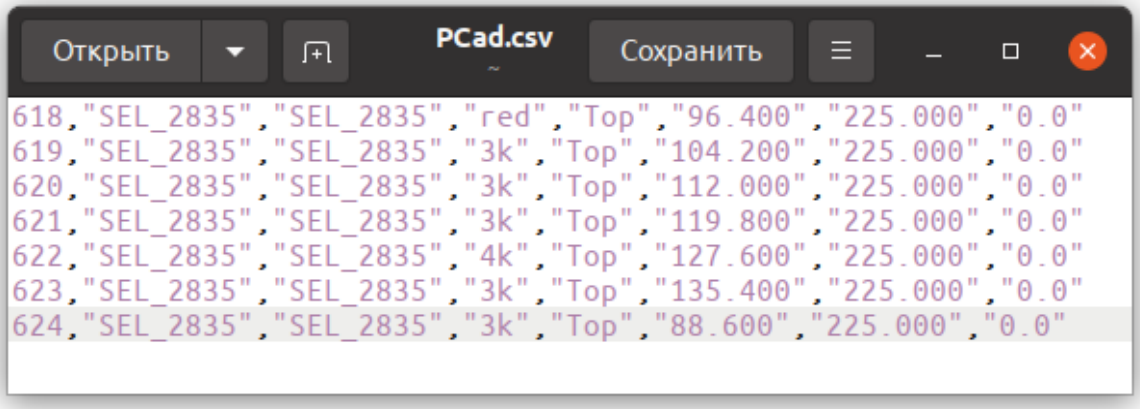
В данном формате в качестве разделителя между столбцами используется « , » (символ «запятая»). В таблице 3 представлена структура последовательности столбцов с информацией о компонентах, устанавливаемых на печатную плату.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Таблица 3

	Наименование	Слой	Корпус	Номинал	Координата X	Координата Y	Поворот
Номер столбца	1	5	3	4	6	7	8

Пример такого файла дан ниже:



6.1.4 Формат файла DipTrace

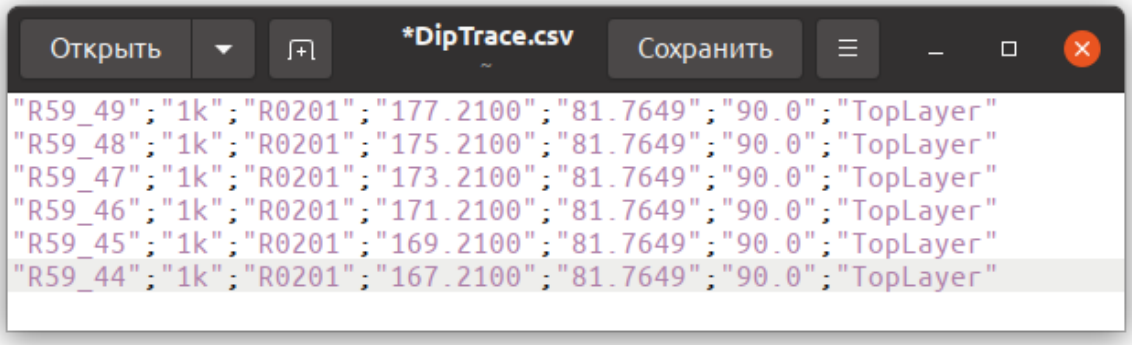
В данном формате в качестве разделителя между столбцами используется « ; » (символ «точка с запятой»). В таблице 4 представлена структура последовательности столбцов с информацией о компонентах, устанавливаемых на печатную плату.

Таблица 4

	Наименование	Слой	Корпус	Номинал	Координата X	Координата Y	Поворот
Номер столбца	1	7	3	2	4	5	6

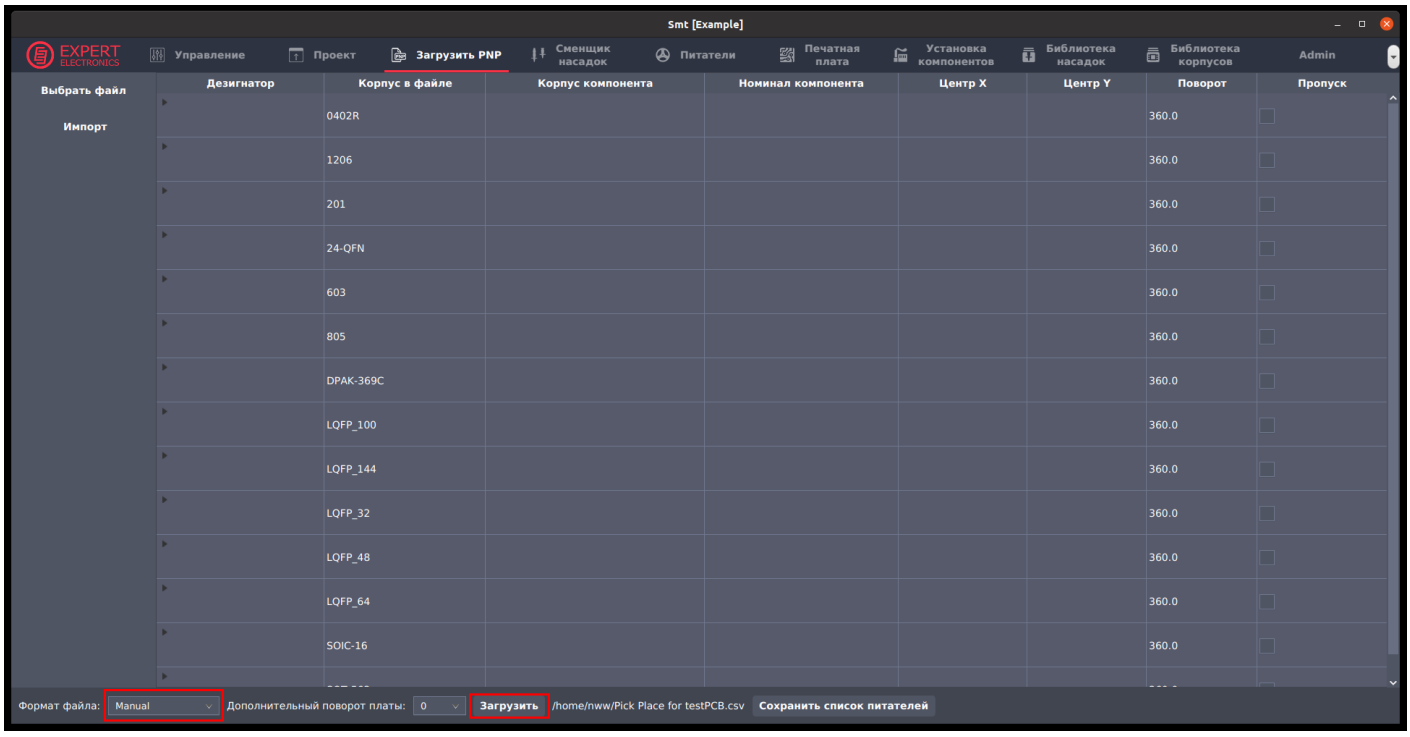
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Пример такого файла дан ниже:



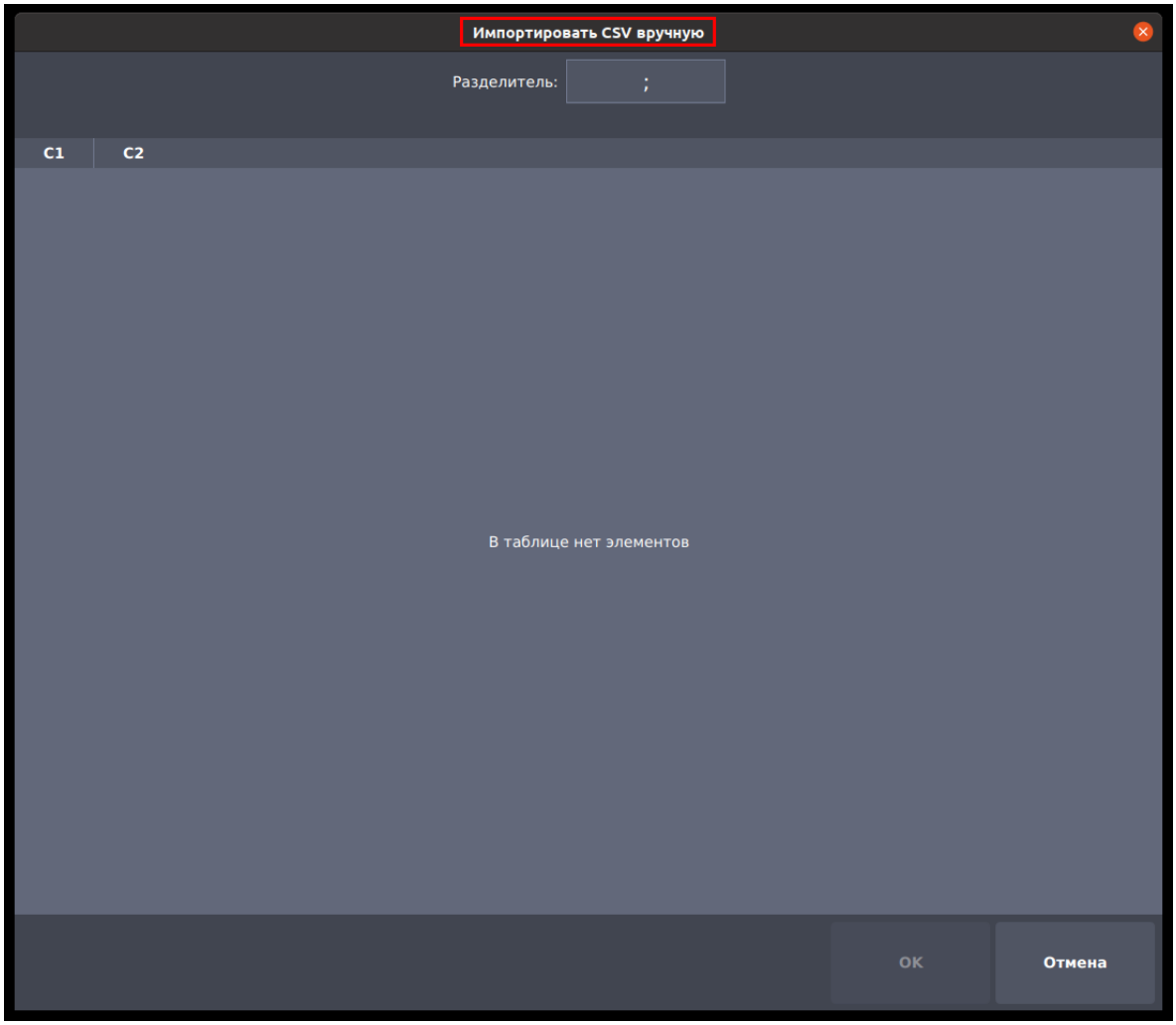
6.1.5 Формат файла Manual

Если импортируемый файл не соответствует ни одному из вышеперечисленных форматов, необходимо выбрать формат файла **Manual** и нажать кнопку **Загрузить**.



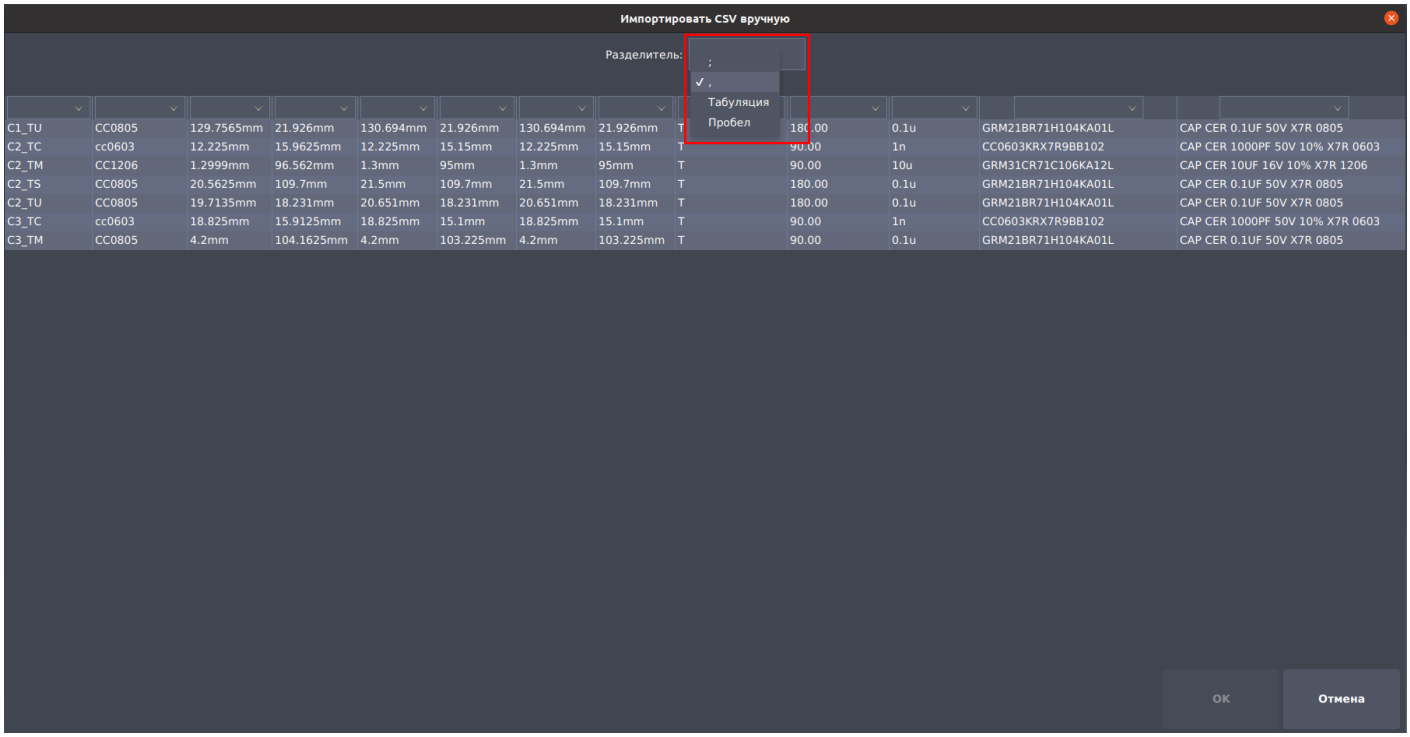
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

После этого откроется окно **Импортировать CSV вручную**.

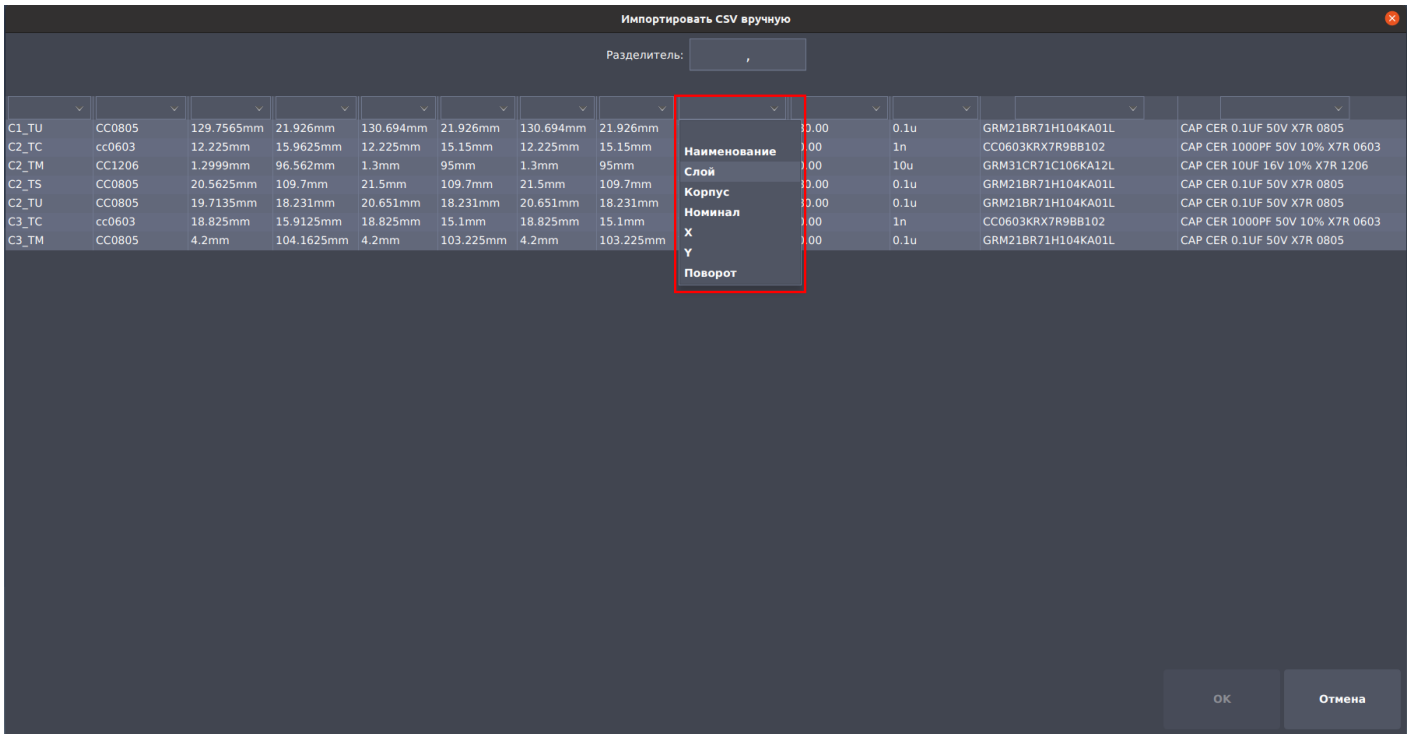


Для отображения колонок таблицы из файла необходимо выбрать разделитель, который используется в файле (**в разных файлах используются разные разделители**). Для этого в выпадающем меню **Разделитель** выберите используемый символ.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"



После этого на экране отобразится таблица с данными из файла, над каждым столбцом которой находится выпадающий список с типом информации о компонентах.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

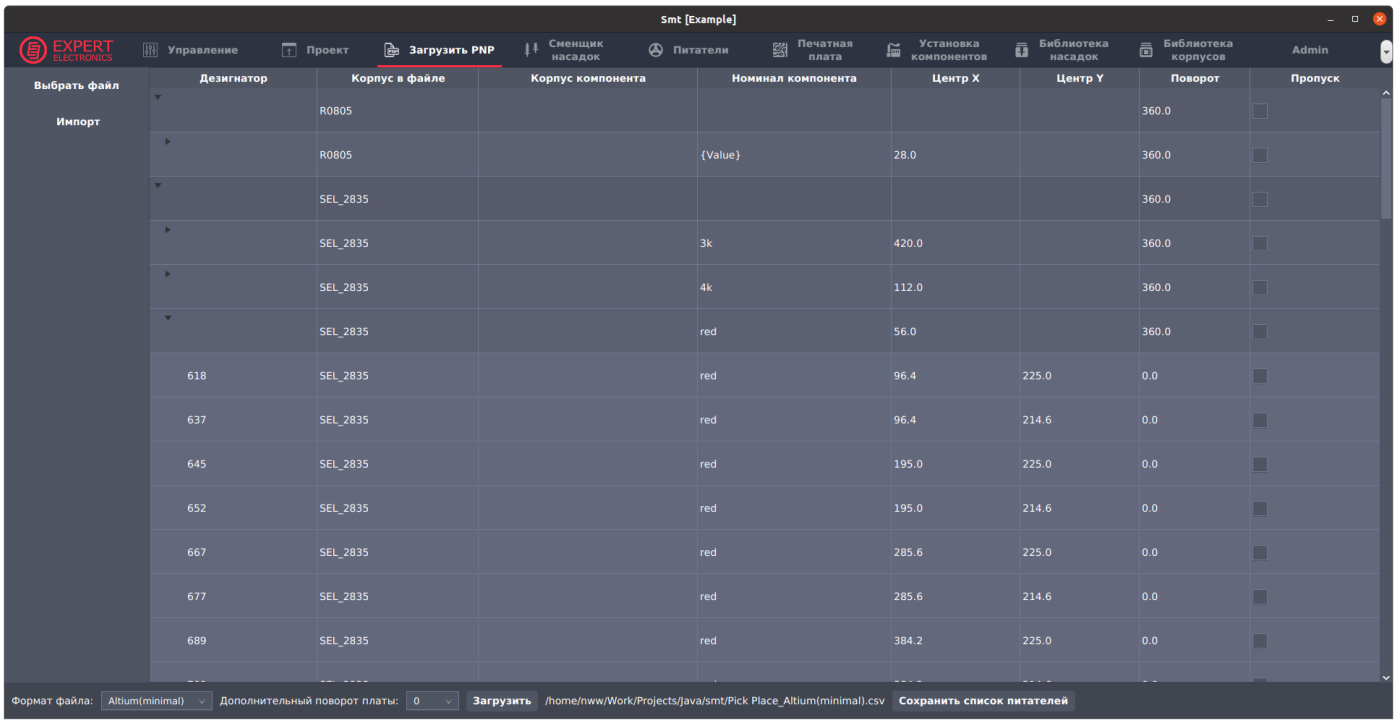
Теперь необходимо задать тип информации, соответствующий конкретному выбранному столбцу. Для завершения загрузки файла нажмите кнопку **OK** (до тех пор, пока не будут заданы типы для всех 7 столбцов, кнопка будет неактивна).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

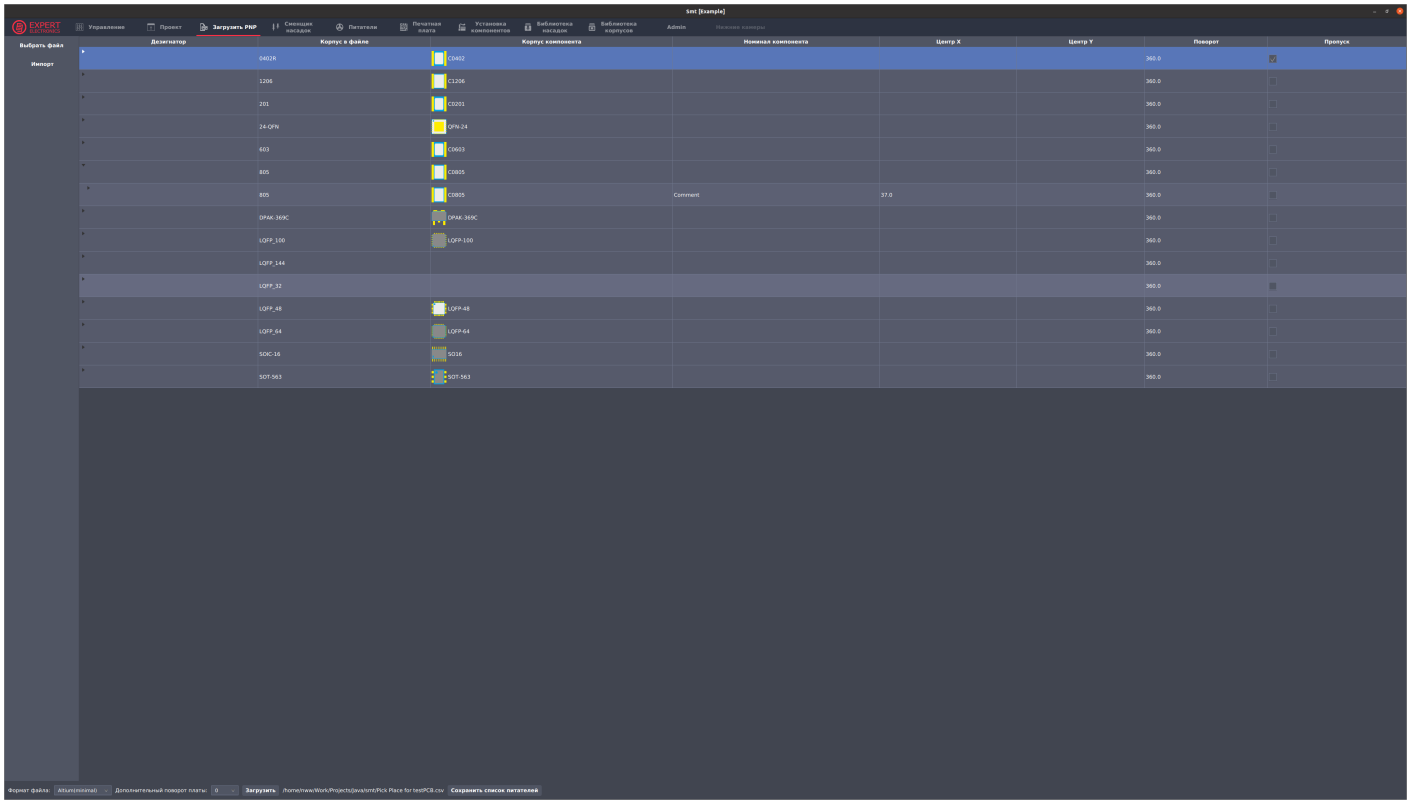
7 Привязка корпусов компонентов

1. После выбора слоя на экране появится список компонентов в виде таблицы с древовидной структурой. Она заполнится наименованиями корпусов компонентов из PNP файла (столбец **Корпус в файле**).

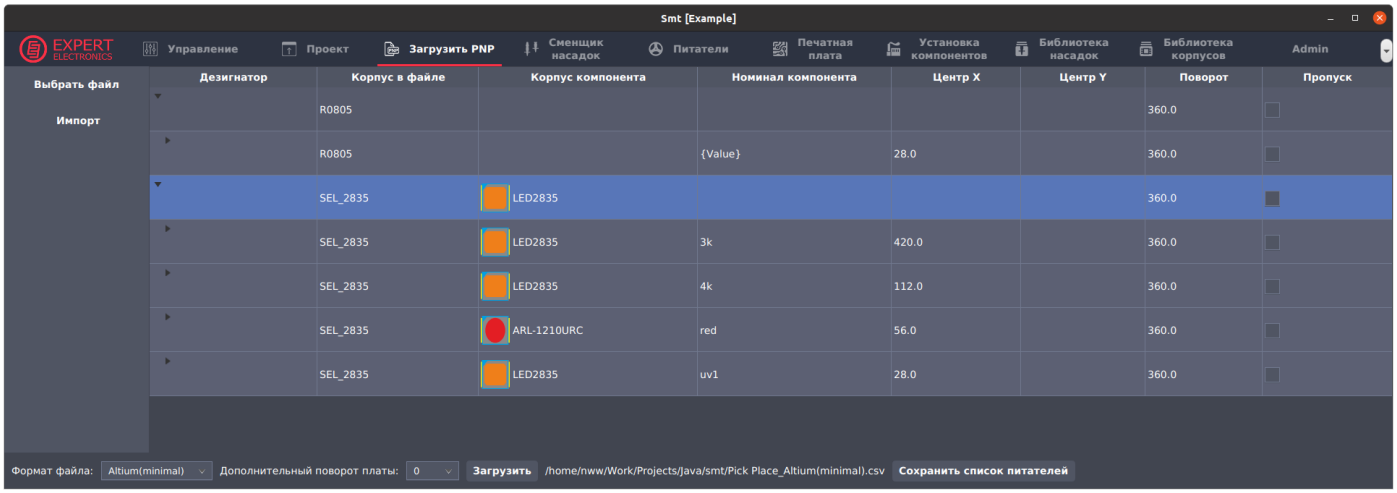


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. Каждому компоненту из PNP файла необходимо назначить корпус из библиотеки программы (столбец **Корпус компонента**). Если корпус отсутствует, создайте его на вкладке Библиотека корпусов[117].

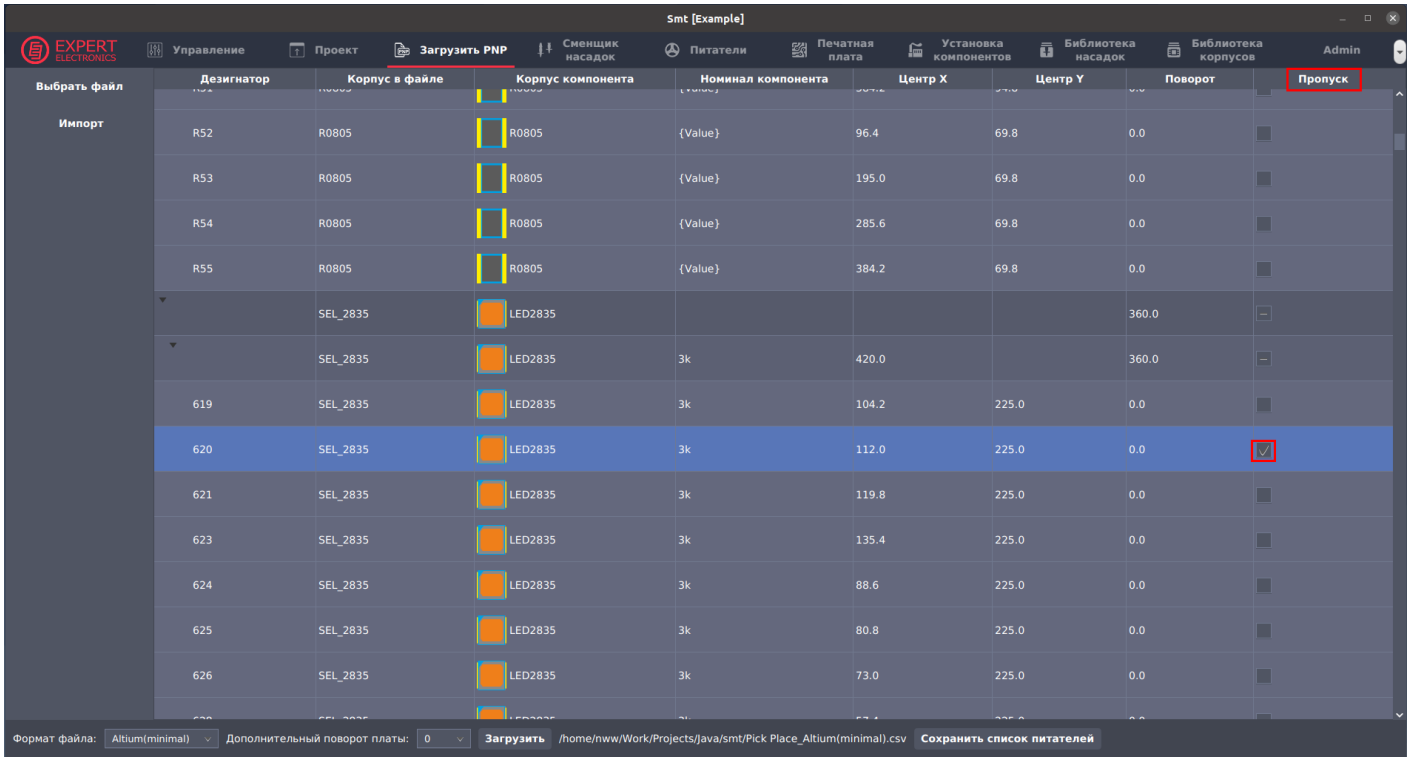


3. При необходимости, для отдельного номинала можно выбрать другой тип корпуса, для этого корпус с данным номиналом разворачивается нажатием на ▶ (при нажатии кнопка примет вид ▼), а затем выбирается новый корпус.



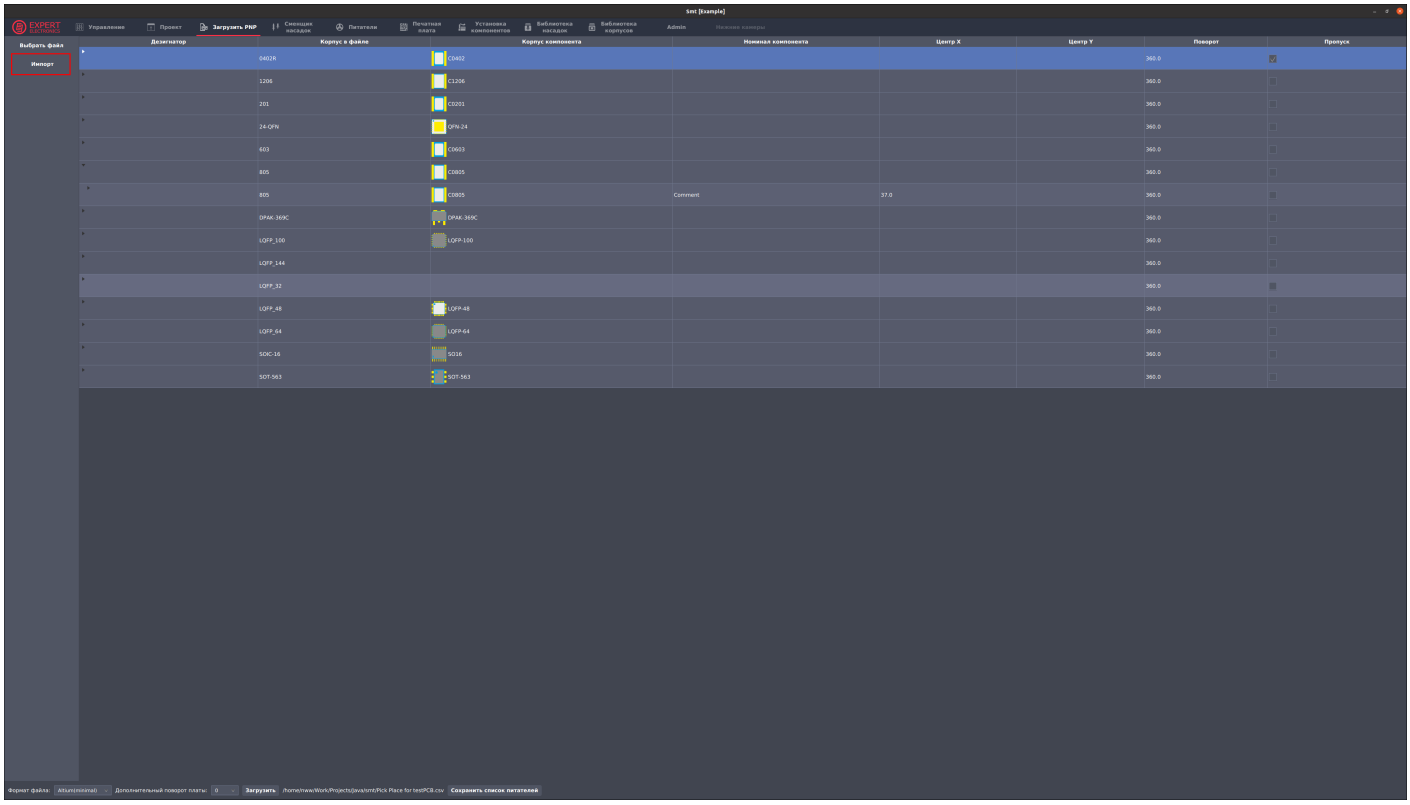
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

4. Чтобы работать с отдельным компонентом, необходимо развернуть интересующий номинал нажатием на ▶. Далее можно, например, пропустить один или несколько компонентов, установив галочку **Пропуск**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

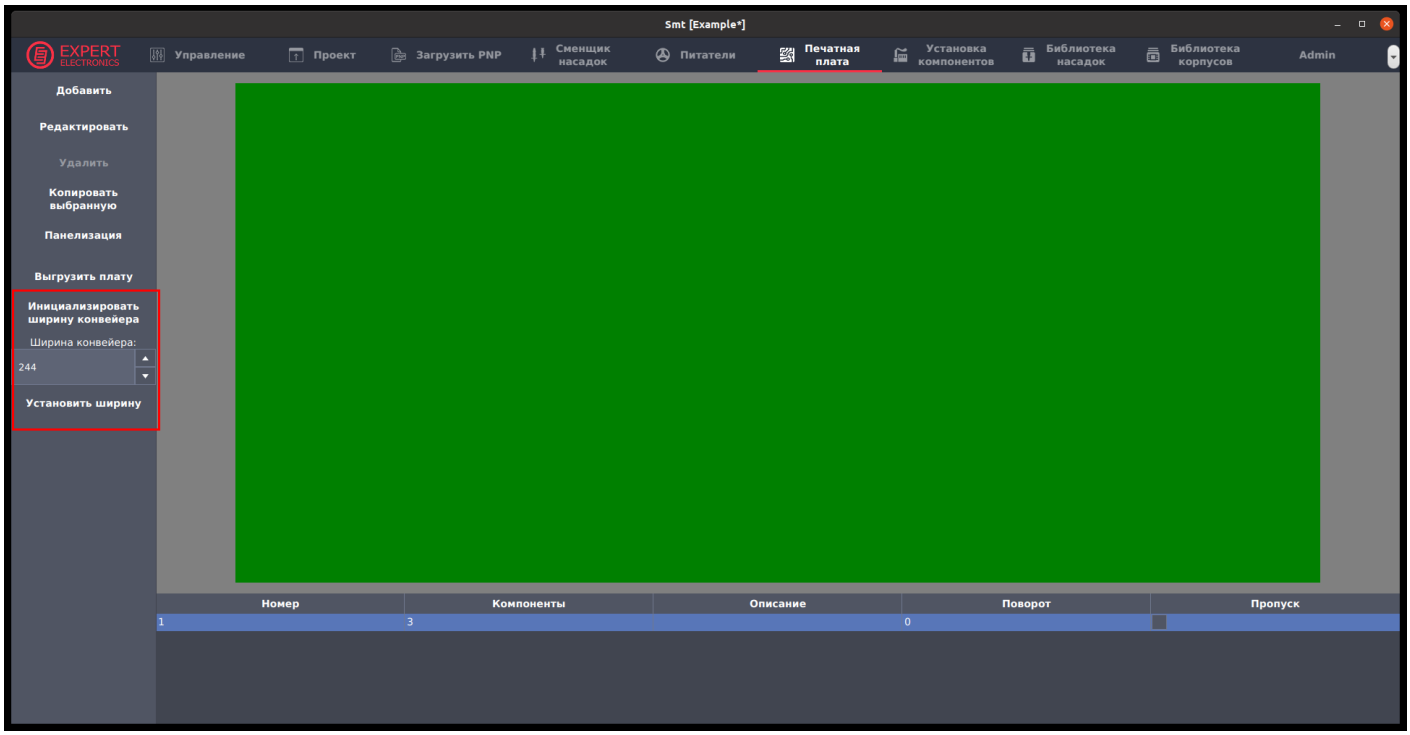
5. По окончанию выбора корпусов необходимо нажать кнопку **Импорт** для загрузки PNP файла в проект.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

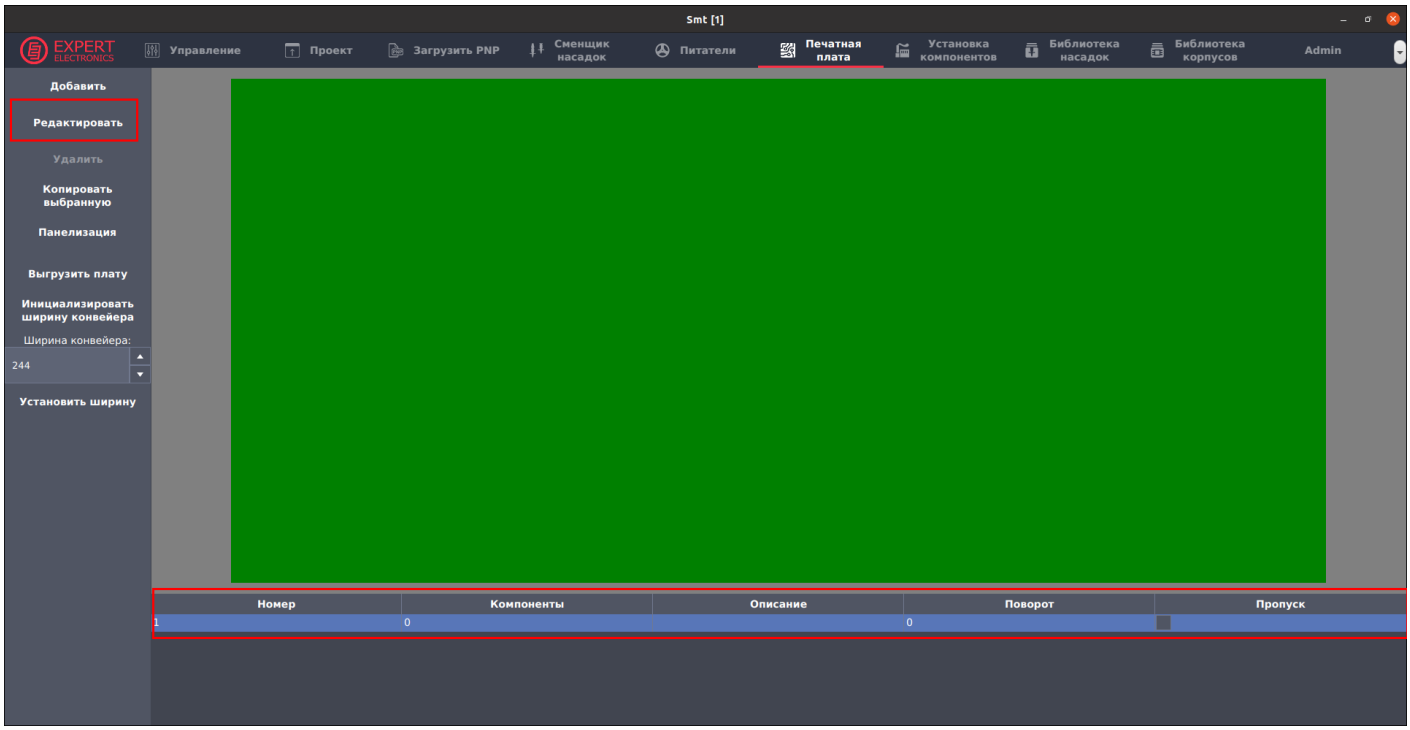
8 Настройка печатной платы

1. Для загрузки печатной платы в установщик необходимо отрегулировать ширину конвейера. Для этого перейдите на вкладку **Печатная плата**, нажмите кнопку **Инициализировать ширину конвейера** и дождитесь окончания процесса инициализации. В поле ввода **Ширина конвейера** введите ширину печатной платы в миллиметрах. Затем нажмите кнопку **Установить ширину**. После окончания движения конвейера загрузите плату в установщик.

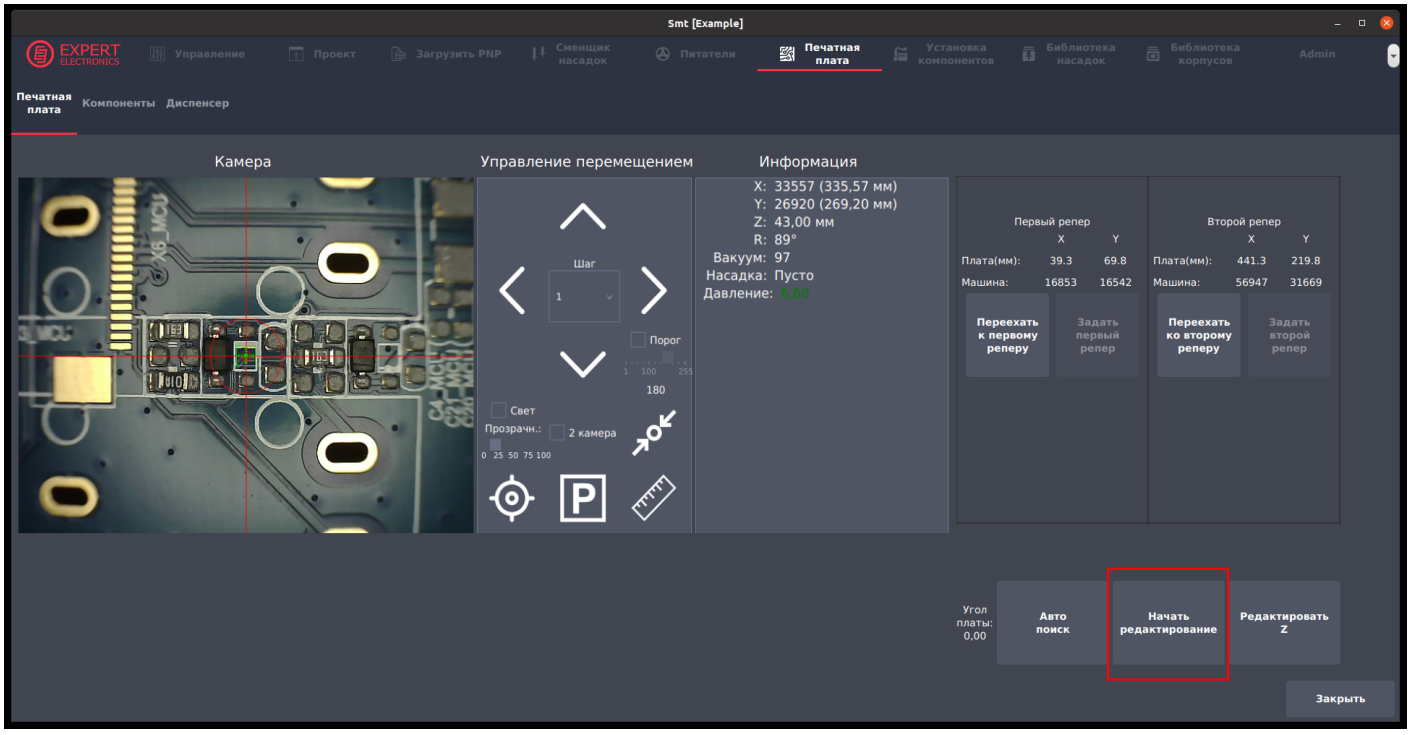


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. Выберите первую строчку в таблице и нажмите кнопку **Редактировать**.



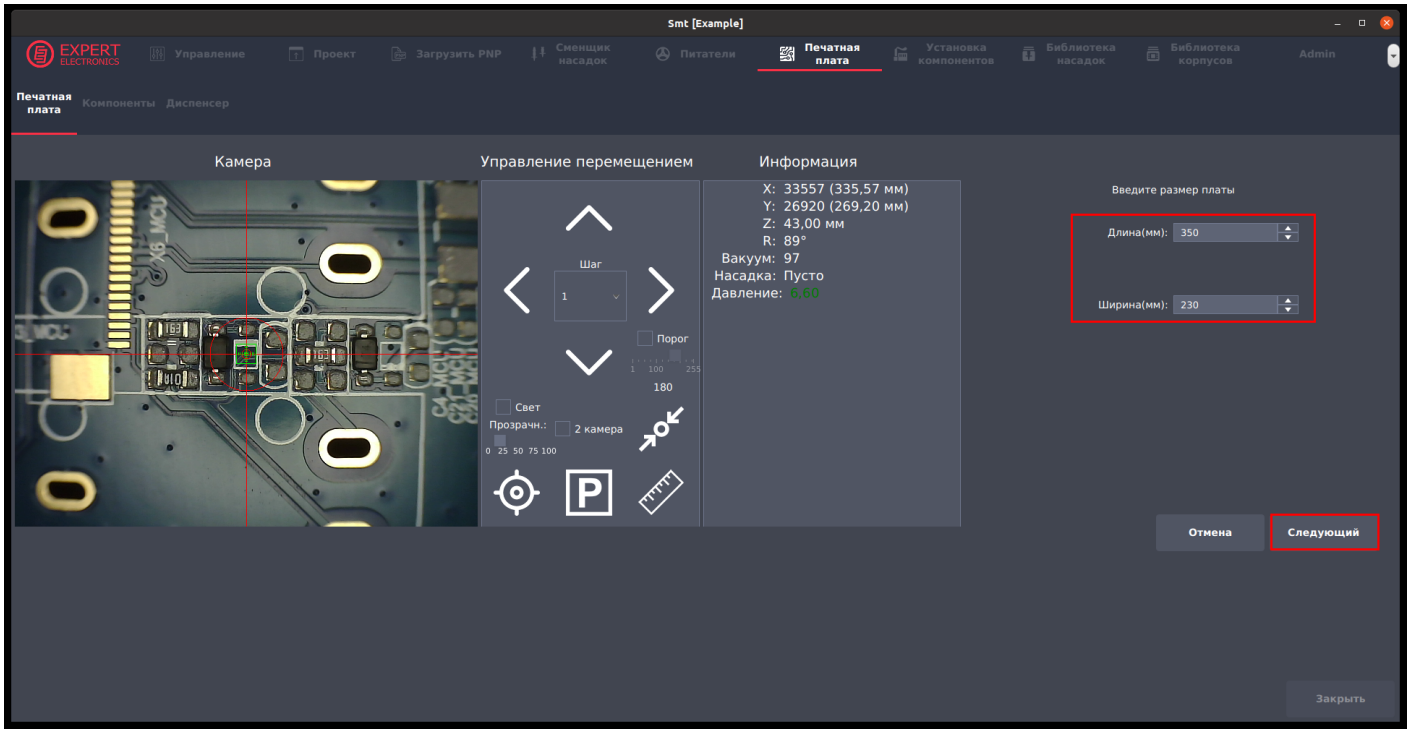
3. Нажмите кнопку **Начать редактирование** для запуска мастера настройки платы.



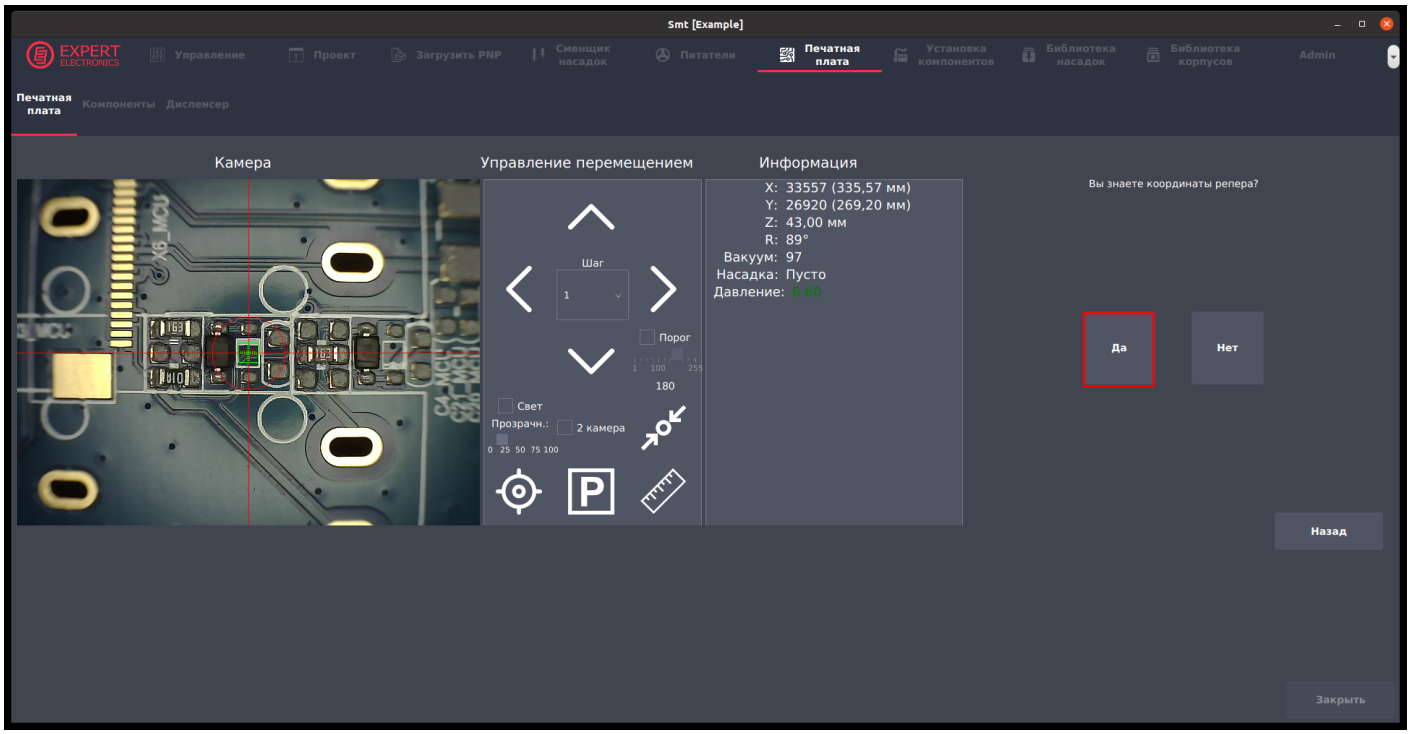
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

8.1 Мастер настройки печатной платы

1. Введите длину и ширину платы в миллиметрах и нажмите кнопку **Следующий**.

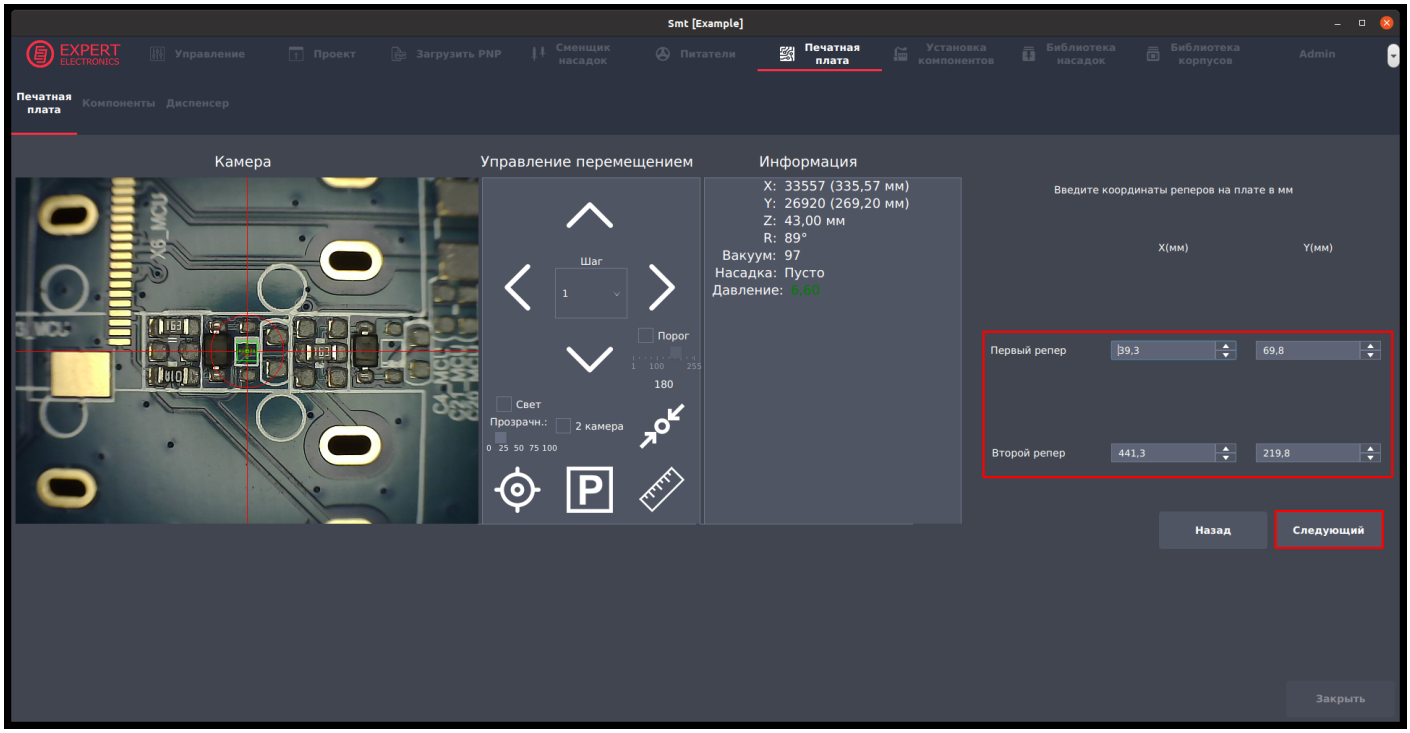


2. Нажимаем кнопку **Да** – мы знаем координаты реперных меток.



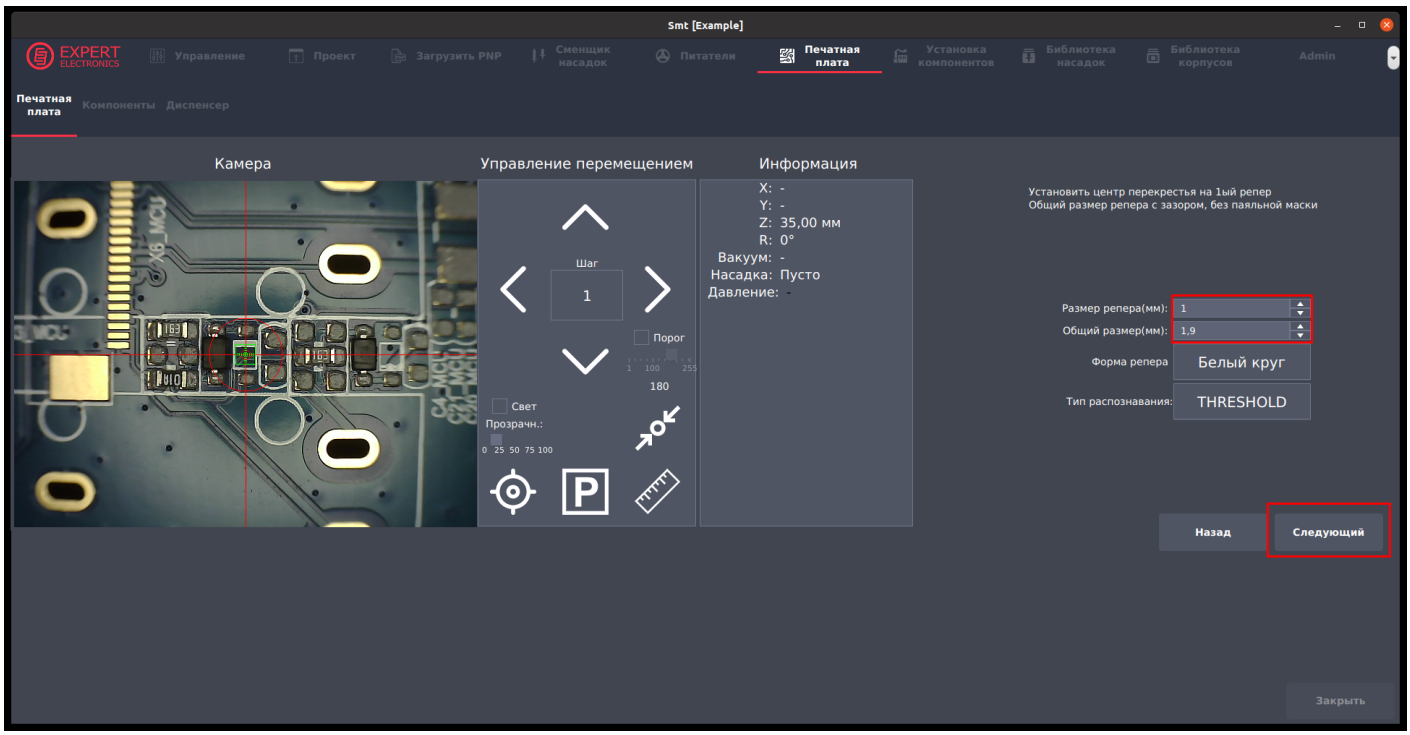
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. Введите в миллиметрах координаты первого и второго репера и нажмите кнопку **Следующий.**



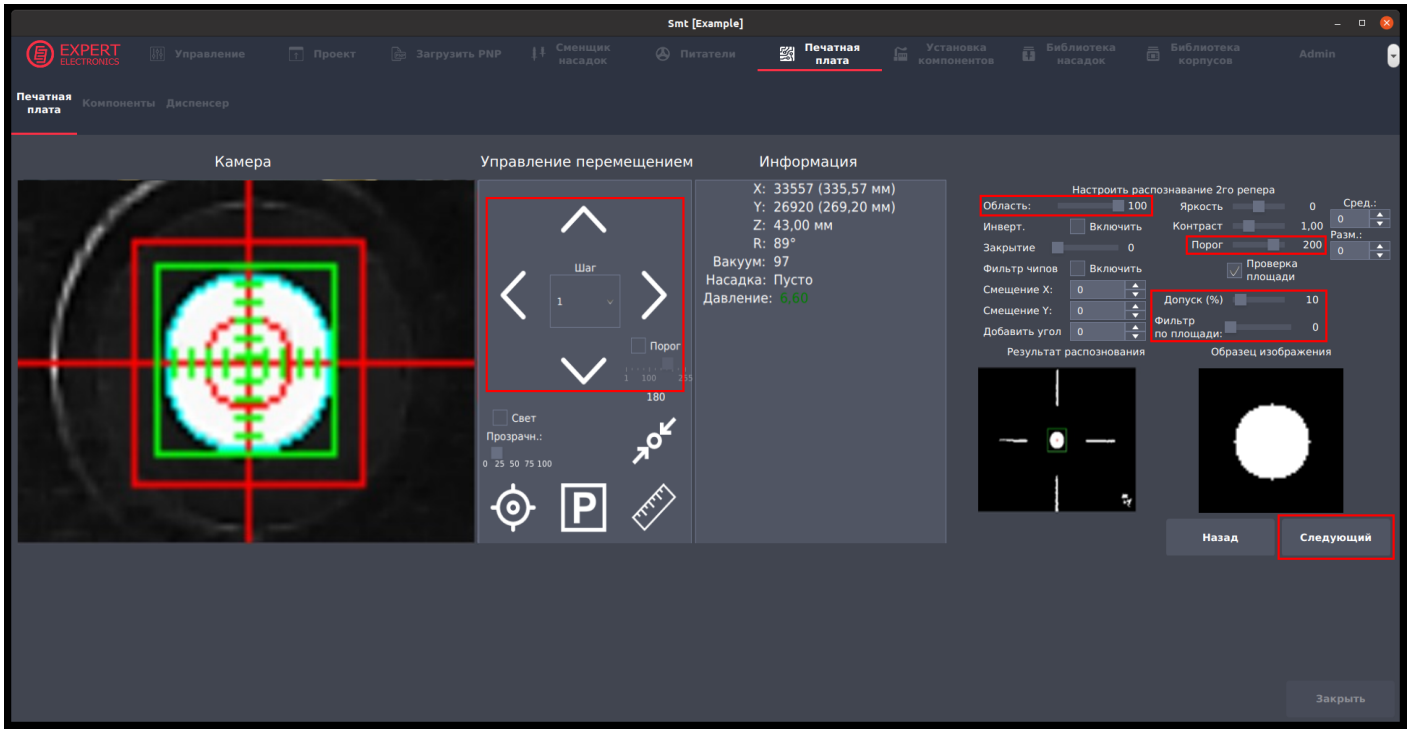
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

4. Используя джойстик управления, переместите камеру на первый репер. В поле **Размер репера** введите размер репера в миллиметрах. В поле **Общий размер** введите размер репера с небольшой областью без паяльной маски, данный шаблон будет использоваться для нахождения реперной метки на плате и нажмите кнопку **Следующий**.



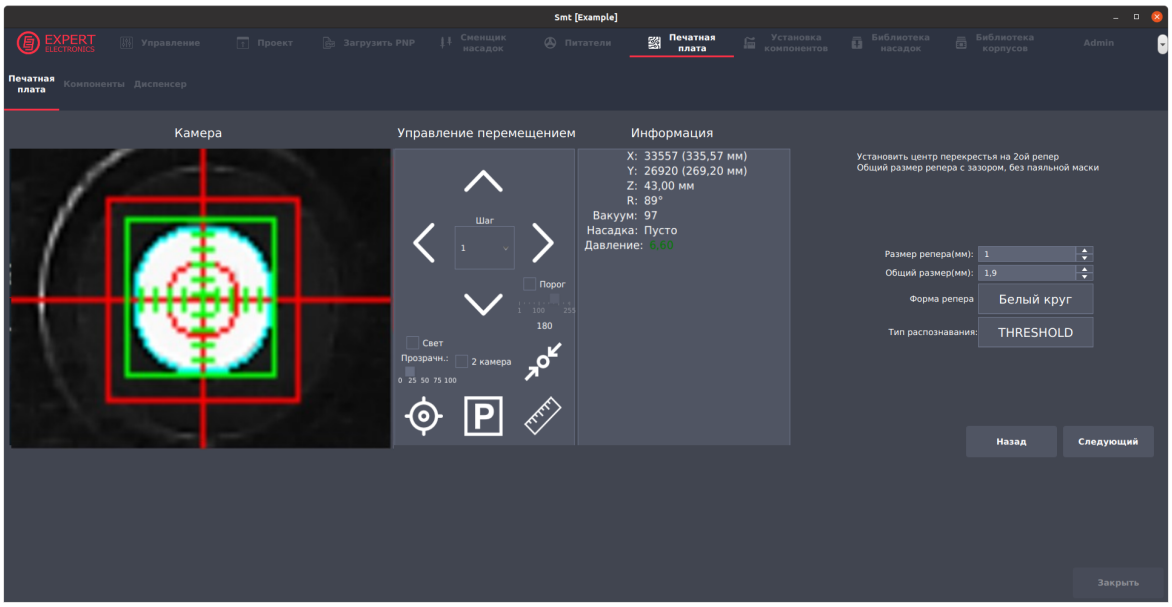
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

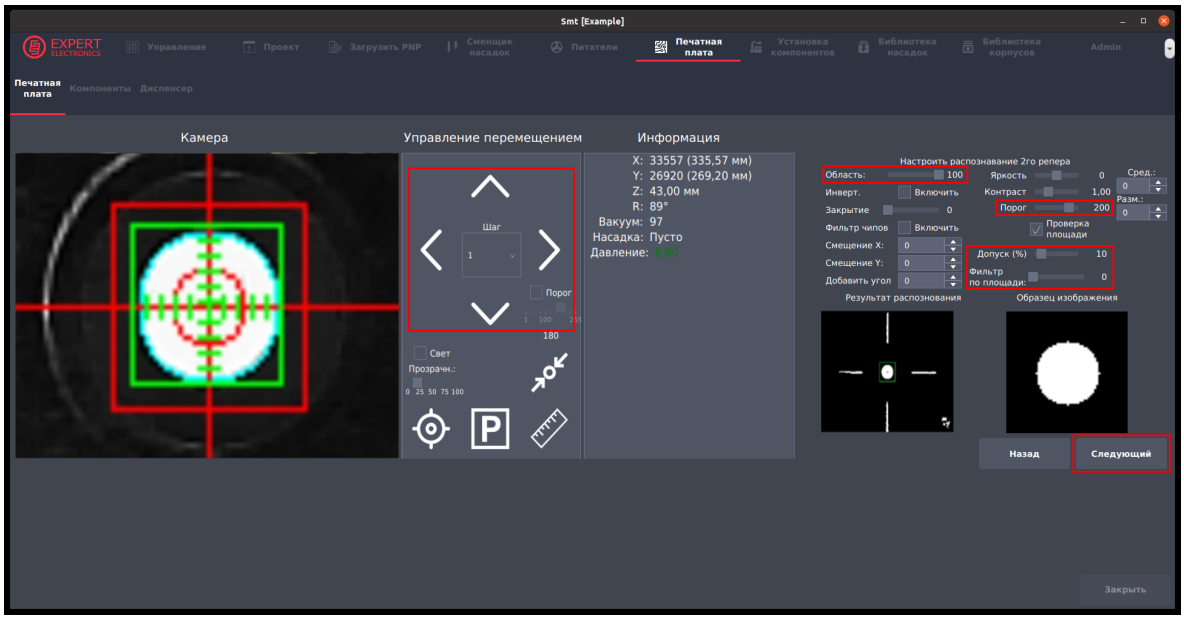
5. Используя ползунок **Область** отрегулируйте зону поиска реперной метки. С помощью ползунка **Порог** найдите середину интервала при котором реперная метка находится верно. Задайте процент допущения несоответствия реперной метки шаблону при помощи регулятора **Допуск**. Ползунок **Фильтр по площади** позволяет убирать из изображения объекты, которые меньше заданного порога по площади в пикселях. Нажмите кнопку **Следующий**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

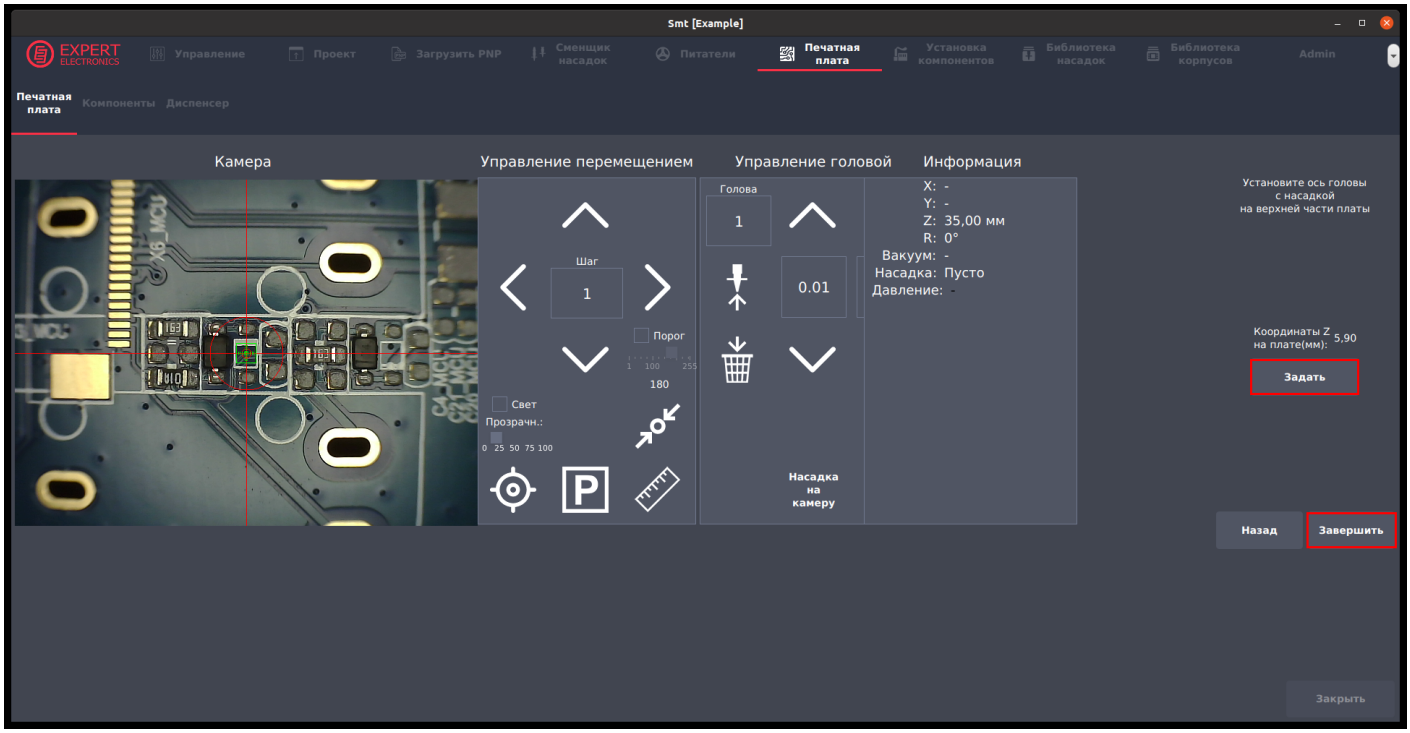
6. Повторите шаги 4 и 5 для второго репера.





© 2025 ООО "Эксперт Групп"

7. Используя джойстик управления головой, коснитесь насадкой поверхности печатной платы и нажмите кнопку **Задать**. Для окончания настройки нажмите кнопку **Завершить**.



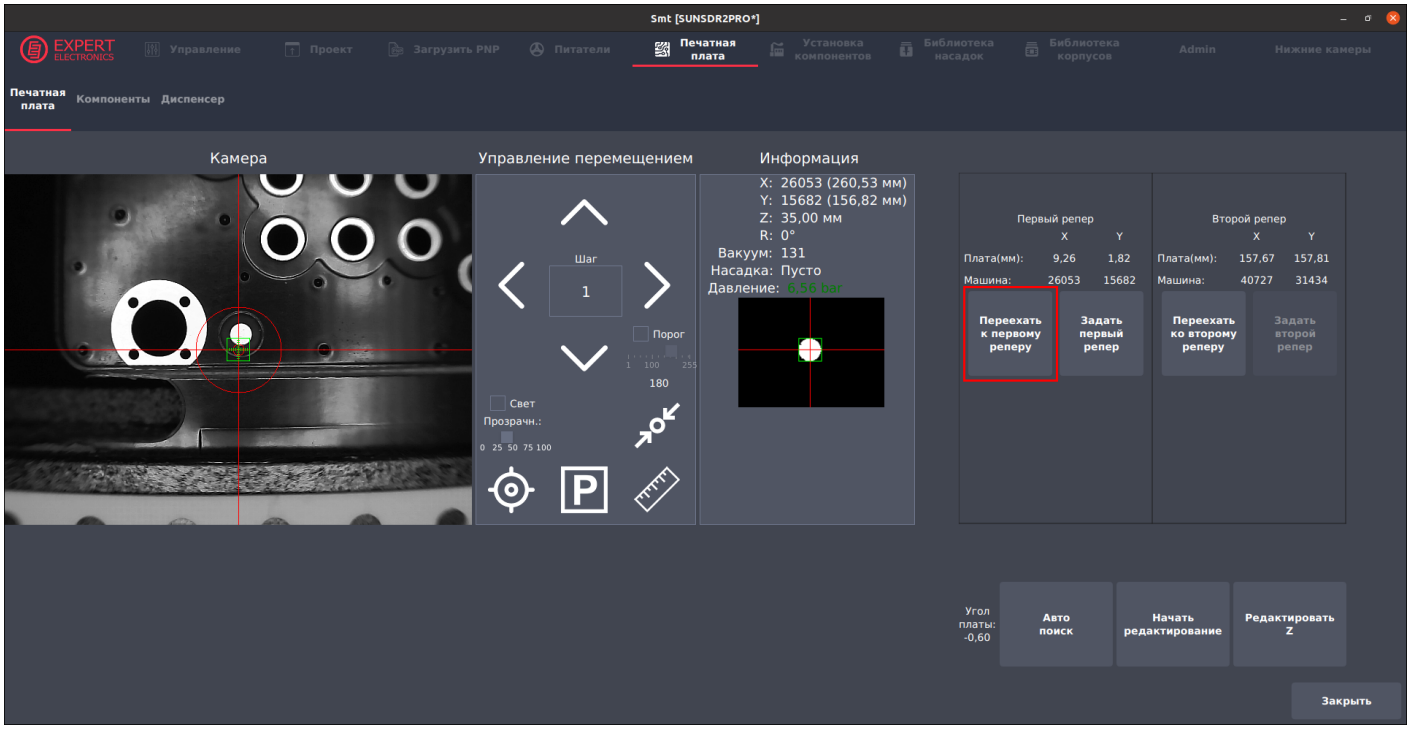
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

8.2 Установка реперных знаков

Реперные знаки (*fiducial marks*) на печатных платах — это специальные метки, которые используются для точной ориентации и позиционирования платы во время работы установщика, так как он использует их для сопоставления координат печатной платы и самого установщика для корректной установки компонентов. Это особенно важно для мелких компонентов, таких как чипы типоразмером 0402 и меньше, где допустимая погрешность составляет всего несколько десятых долей миллиметра.

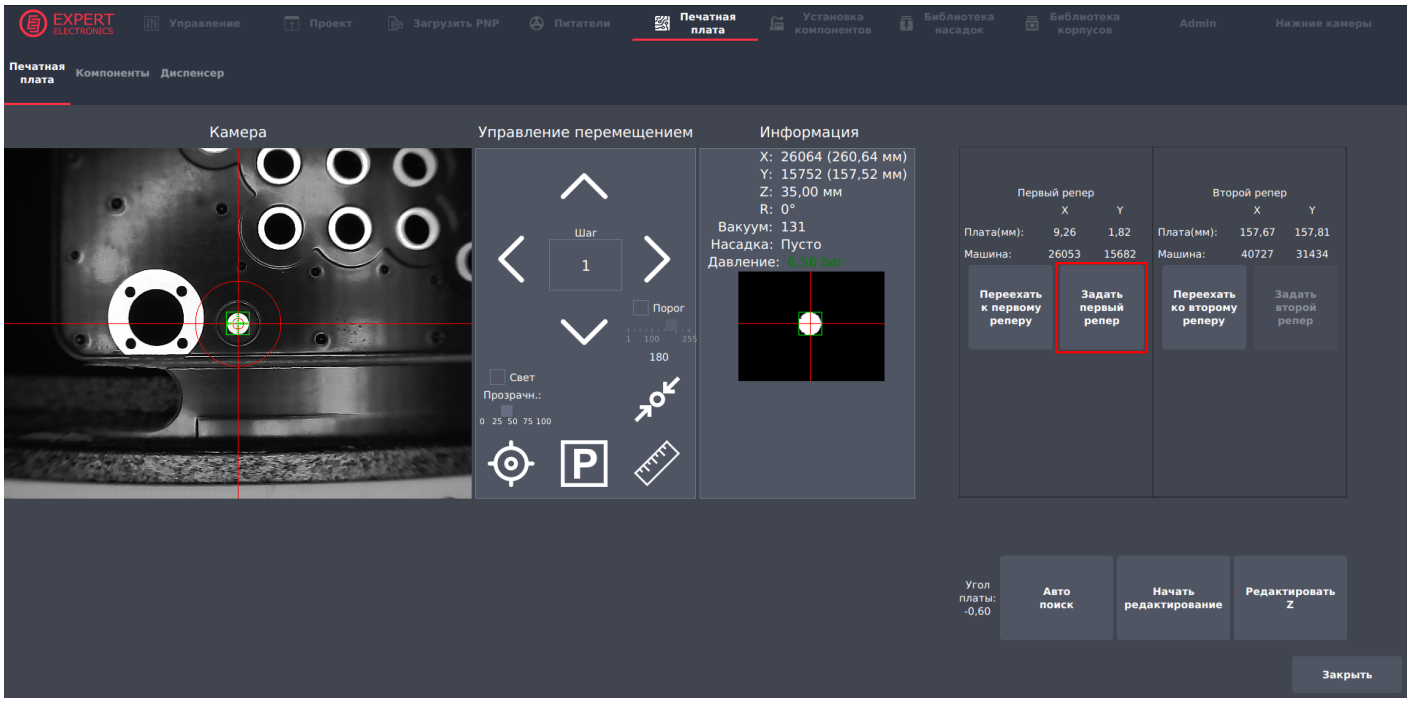
Для настройки реперов перейдите на вкладку **Печатная плата** и нажмите кнопку **Начать редактирование** для запуска мастера настройки платы.

1. Нажмите кнопку **Переехать к первому реперу**. Голова установщика переедет на первый репер.

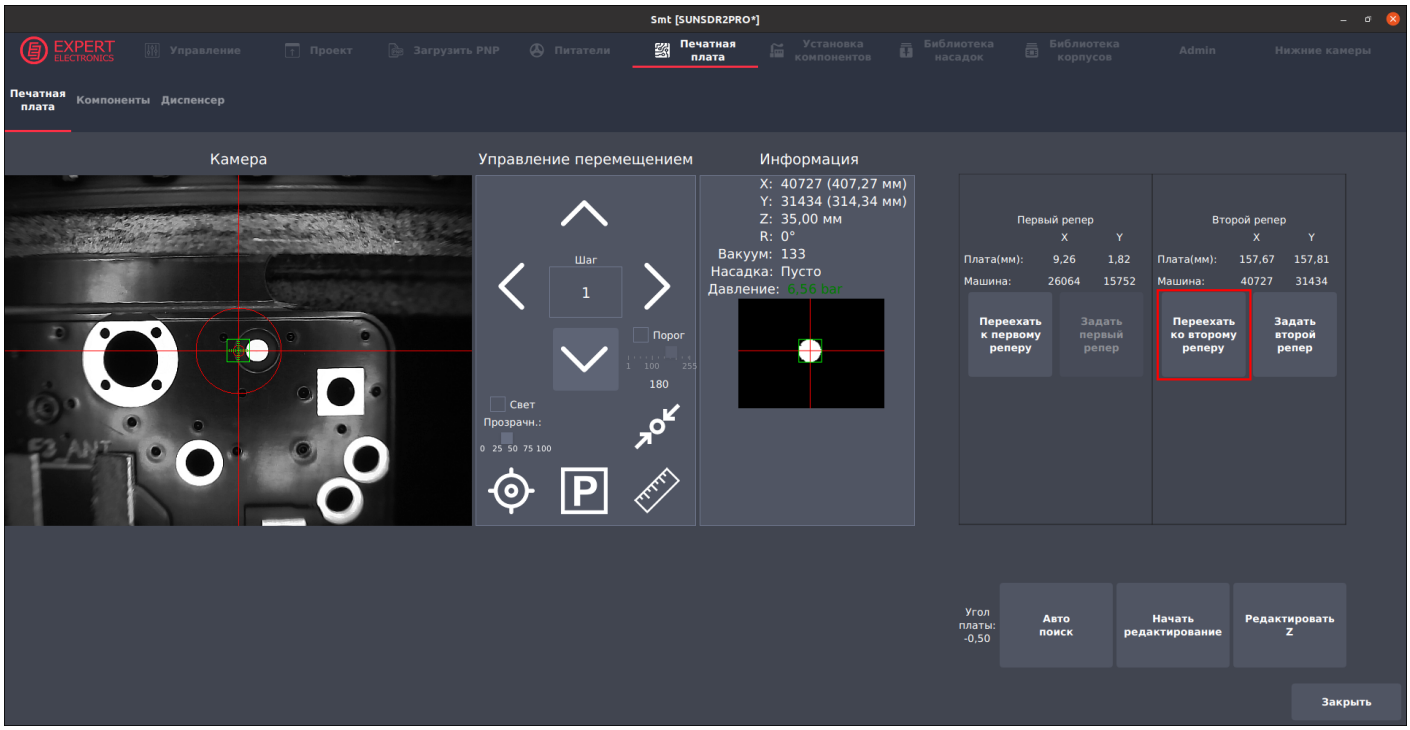


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. Затем нажмите на кнопку **Задать первый репер.**

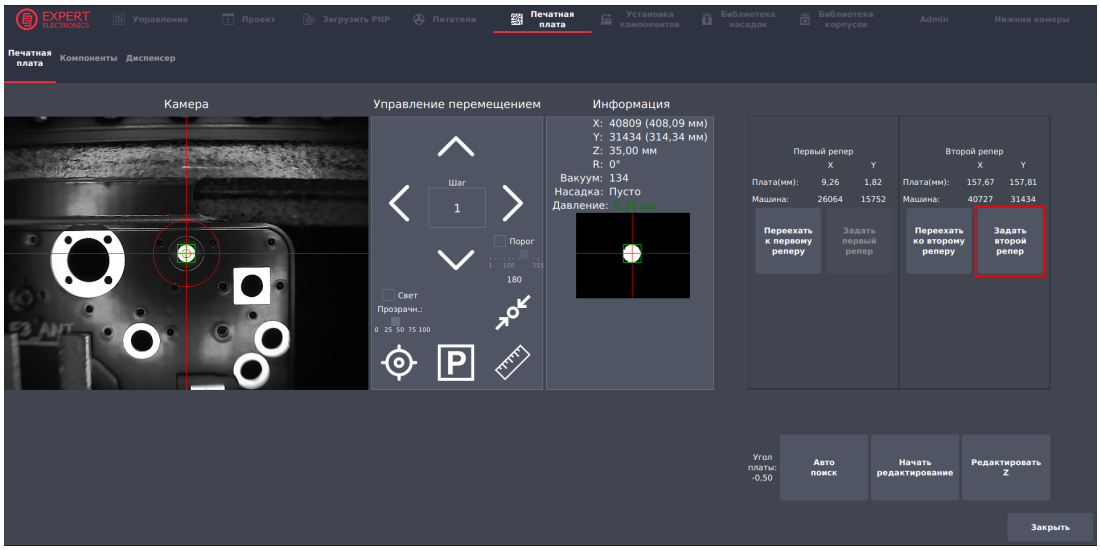


3. Нажмите кнопку **Переехать ко второму реперу**. Голова установщика переедет на второй репер.



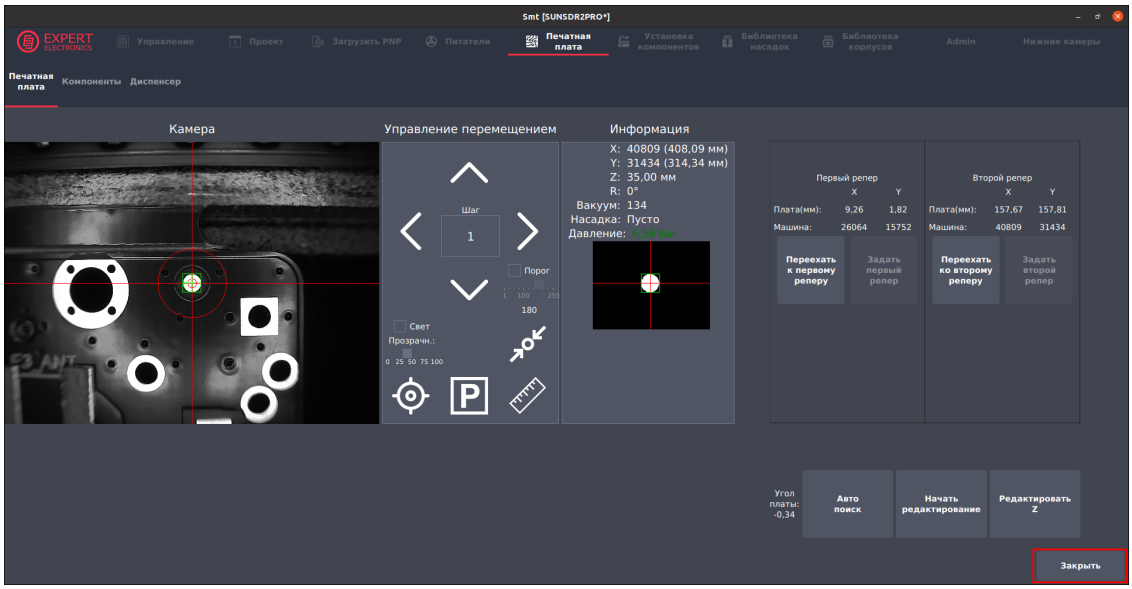
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

4. Затем нажмите на кнопку **Задать второй репер.**



Примечание: после настройки реперов обращайте внимание на показания **Угол платы** (расположены слева от кнопки **Автопоиск**). При правильной настройке значение угла не должно отклоняться больше, чем на 1 градус. В противном случае проверьте корректность координат реперных знаков и их настройку по камере, а также ориентацию загрузки печатной платы в установщик.

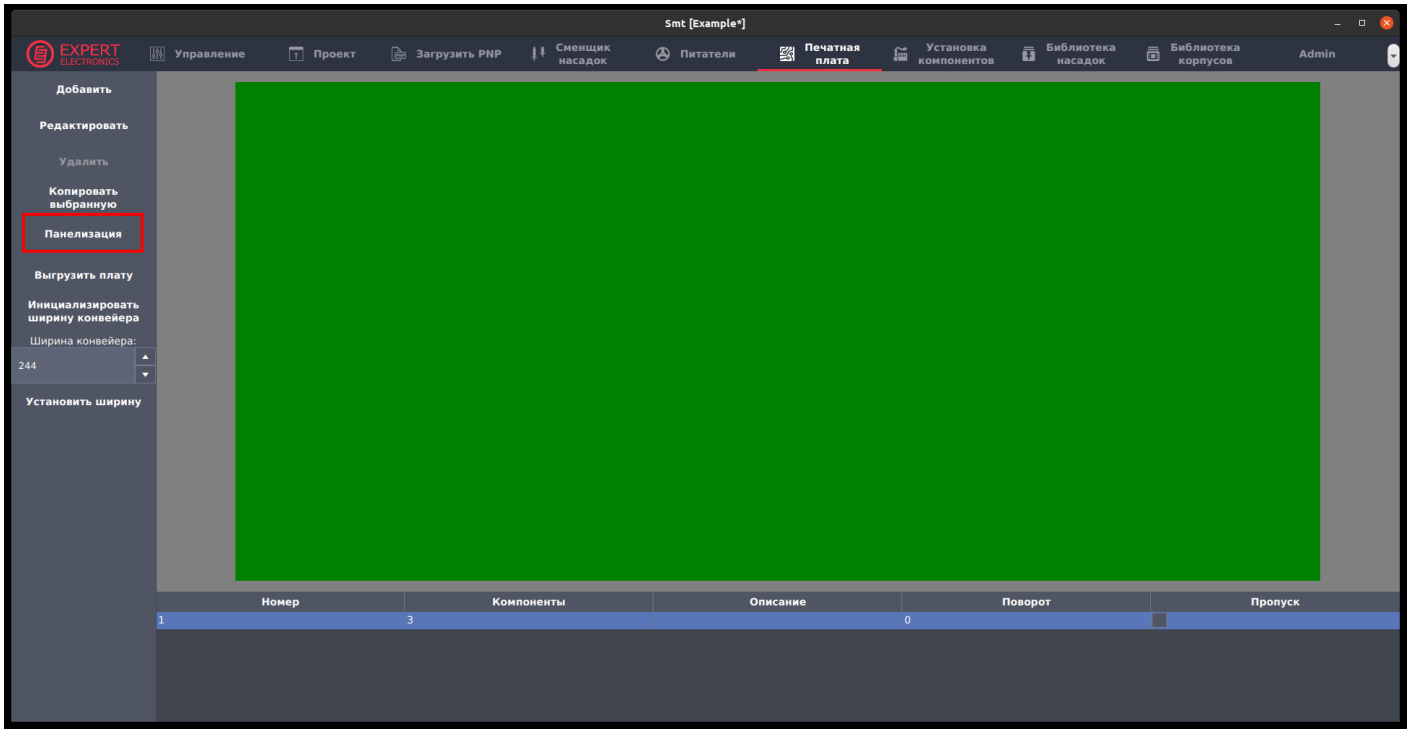
После завершения настройки реперов нажмите кнопку **Закрыть.**



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

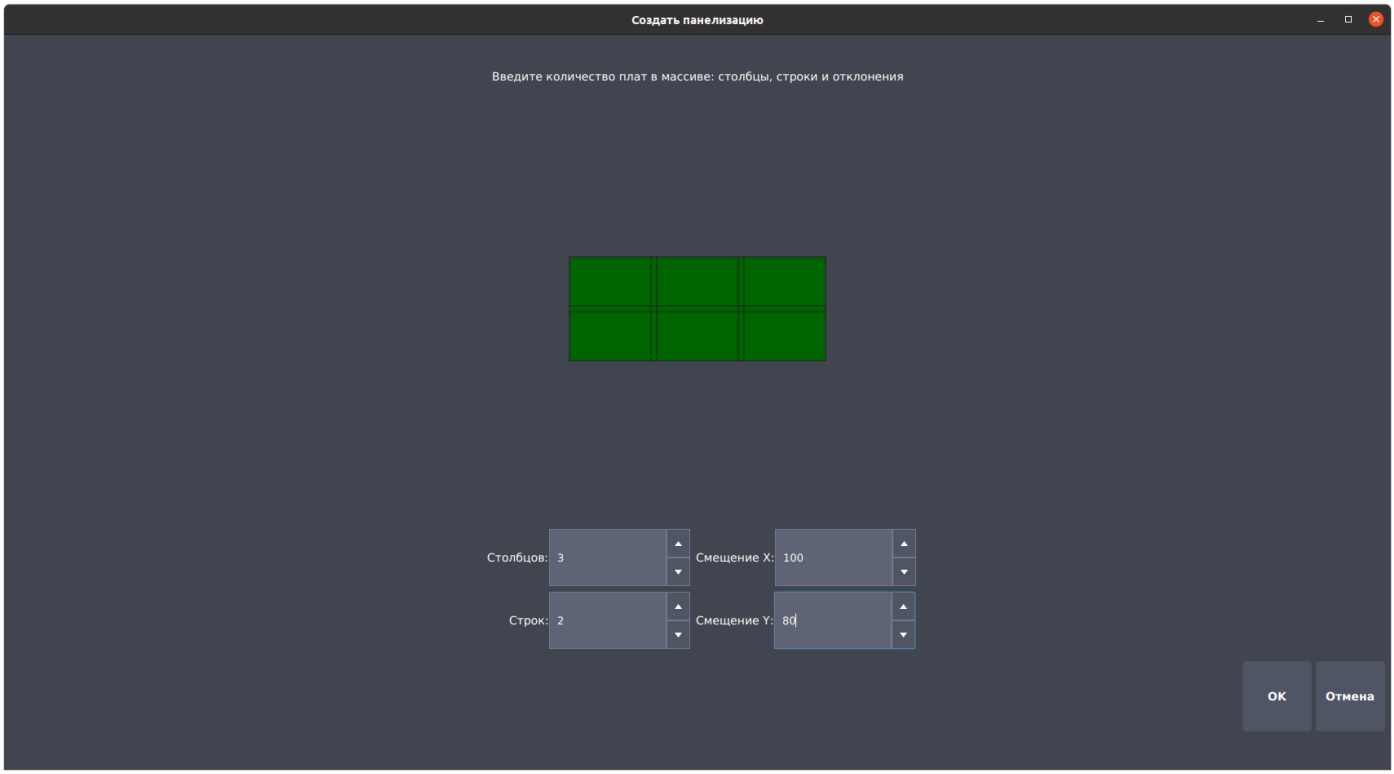
8.3 Панелизация

1. Перейдите на вкладку **Печатная плата**, выберите первую строчку в таблице и нажмите кнопку **Панелизация**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

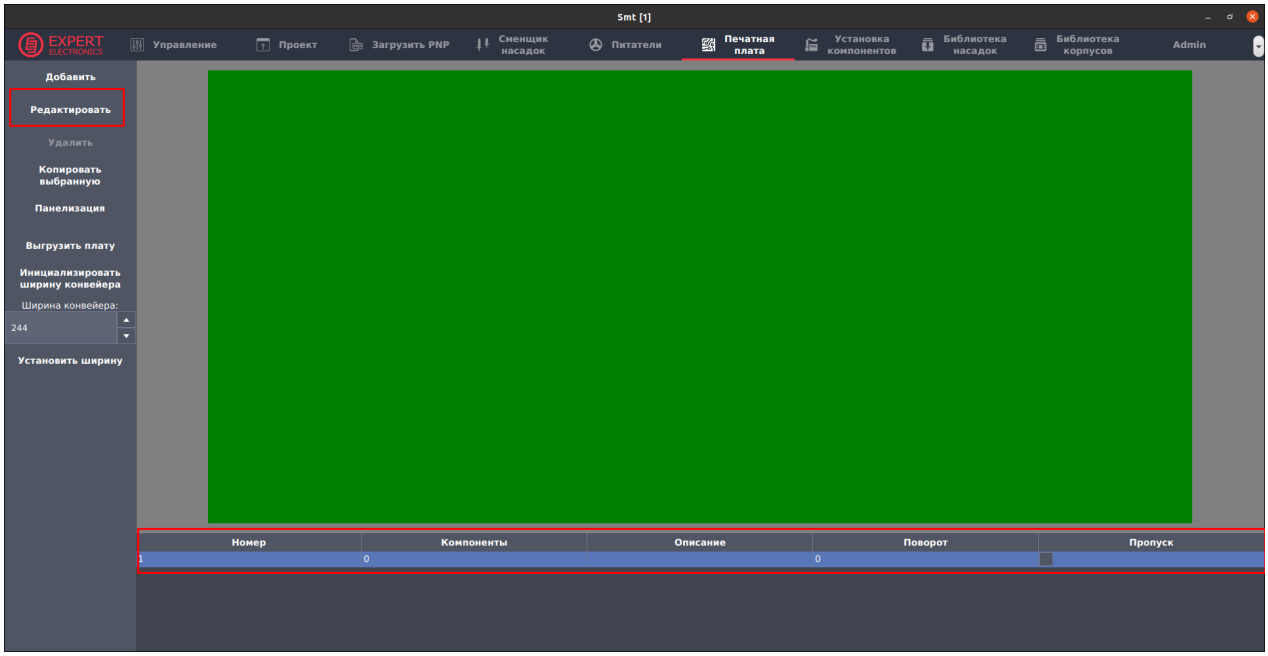
2. Задайте необходимое количество блоков по столбцам и строкам, а также смещение по осям X и Y (расстояние между одним и тем же компонентом, расположенном на соседних платах) для создаваемой панелизации и нажмите **OK**.



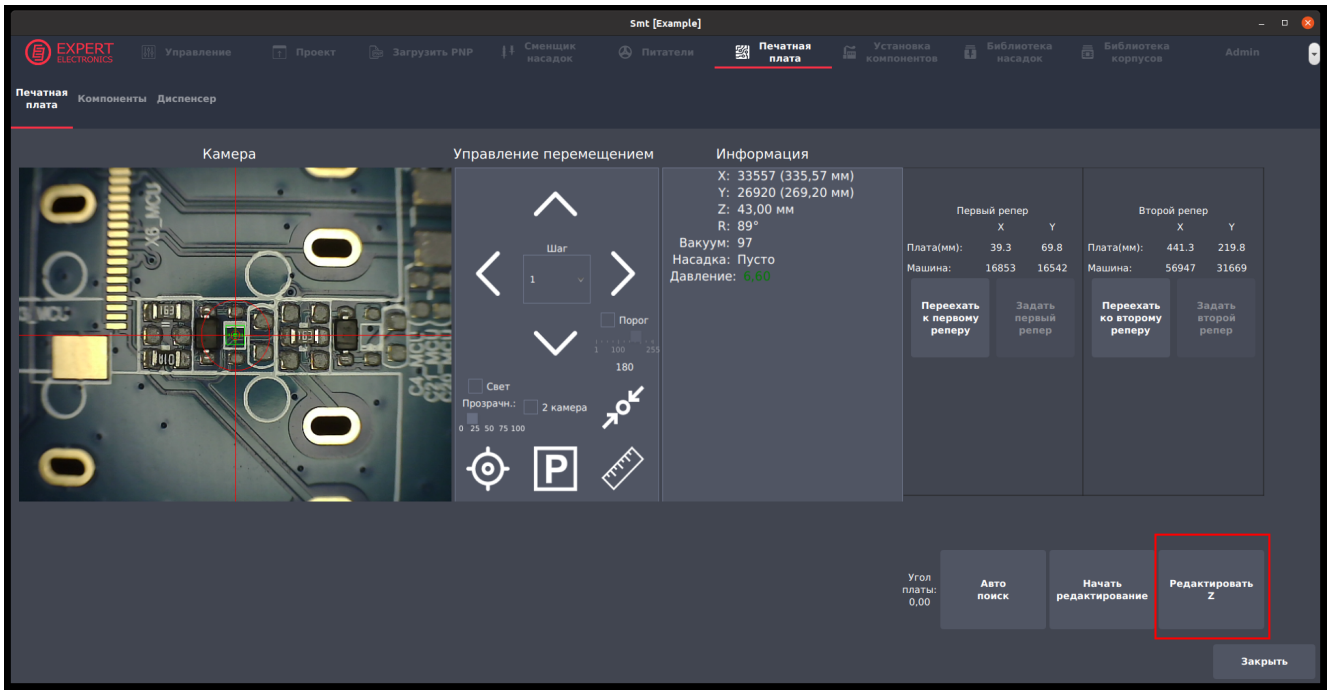
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

8.4 Настройка высоты платы

1. Если возникла потребность в изменении настройки высоты печатной платы, перейдите на вкладку **Печатная плата**, выберите первую строчку в таблице и нажмите кнопку **Редактировать**.

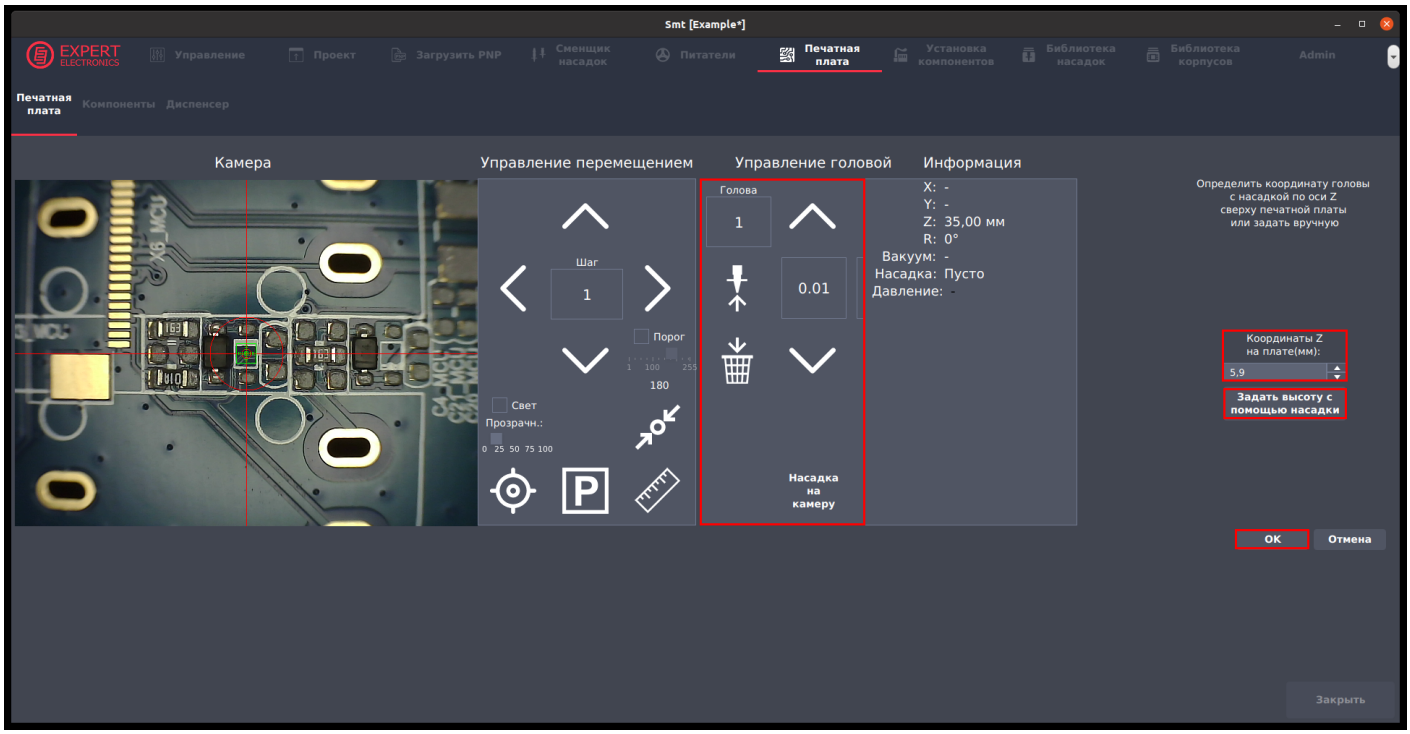


2. Нажмите кнопку **Редактировать Z** для изменения настройки высоты печатной платы.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. Задайте координаты оси Z на плате при помощи джойстика **Управление головой** и нажмите кнопку **Задать высоту с помощью насадки.** Либо можно настроить высоту при помощи поля ввода с переключателем (**Координаты Z на плате**). После окончания настройки нажмите кнопку **OK.**



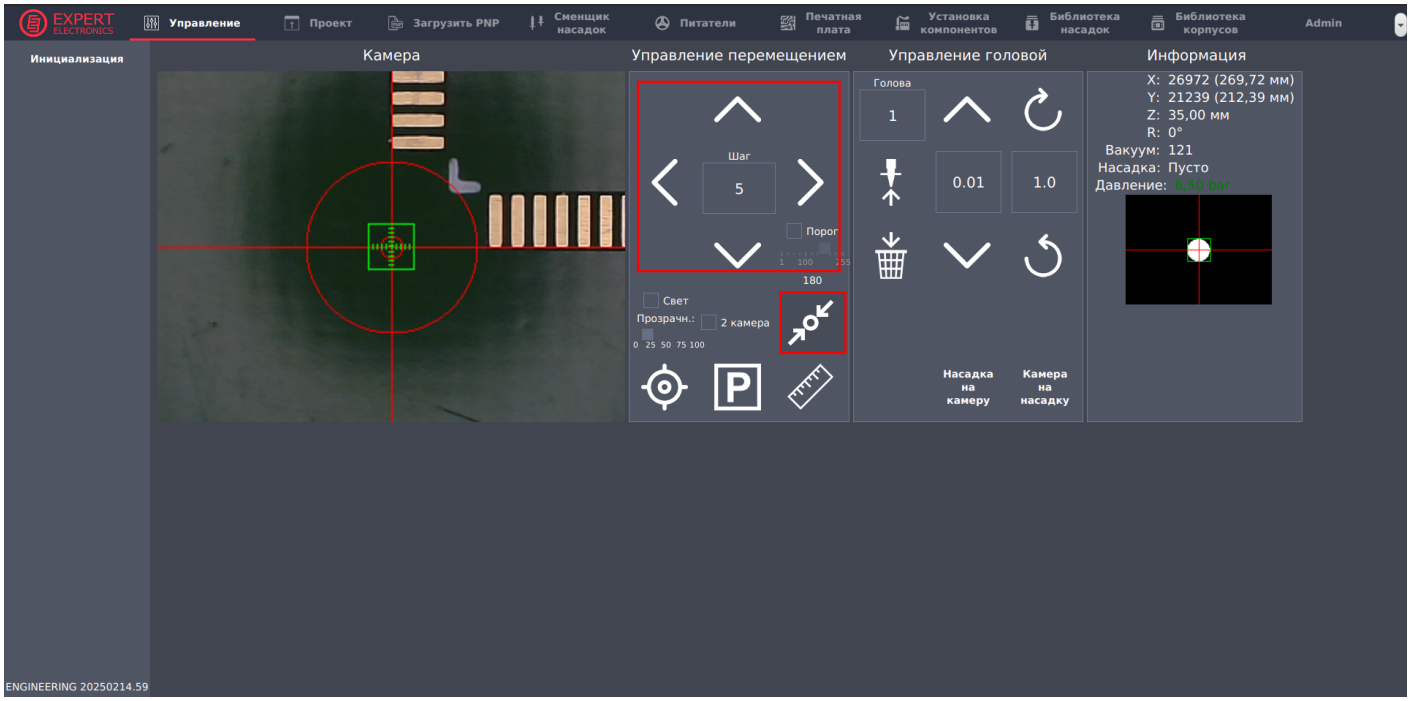
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

9 Юстировка компонентов

Примечание

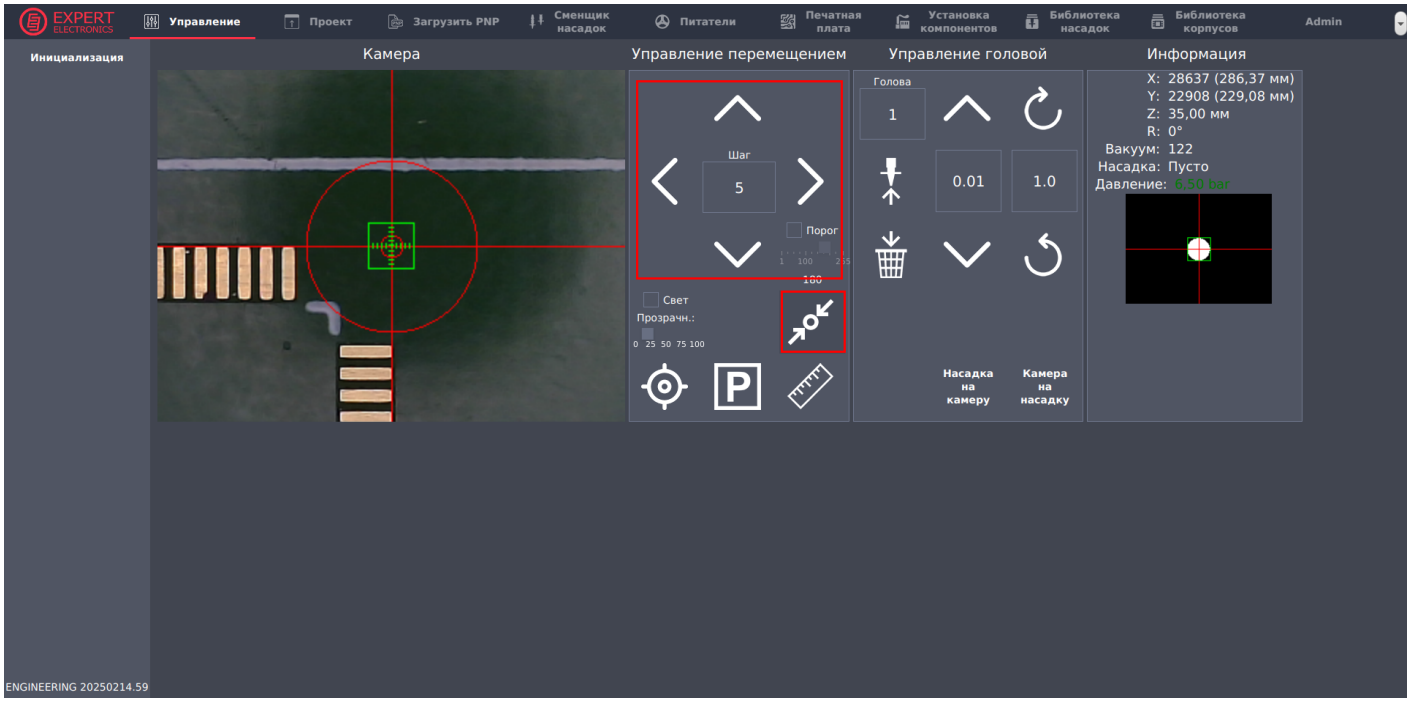
До начала работы необходимо настроить репера. Для этого необходимо вернуться на вкладку **Печатная плата→Редактировать** и настроить репера (см. Настройка реперов 67).

Далее необходимо произвести настройку координат, чтобы установщик точно знал положение каждого компонента на печатной плате. Это может потребоваться для крупных компонентов, которые из-за своих размеров не помещаются целиком в камеру и их невозможно центрировать визуально. Для этого с помощью джойстика управления и кнопки "центровка" переместить голову установщика в левый нижний угол компонента. Затем нажать кнопку, как показано на рисунке.

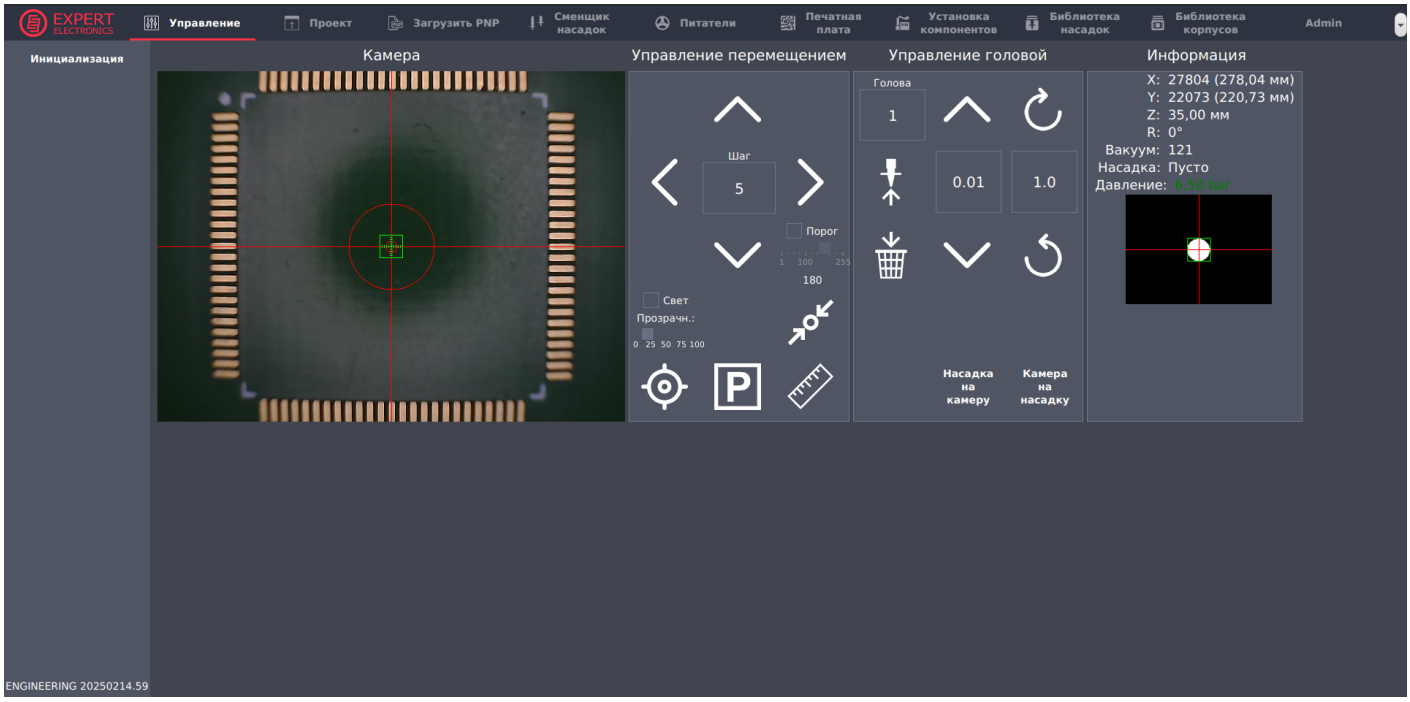


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

После этого снова с помощью джойстика переместить голову установщика теперь в верхний правый угол компонента, и еще раз нажать на кнопку "центровка".

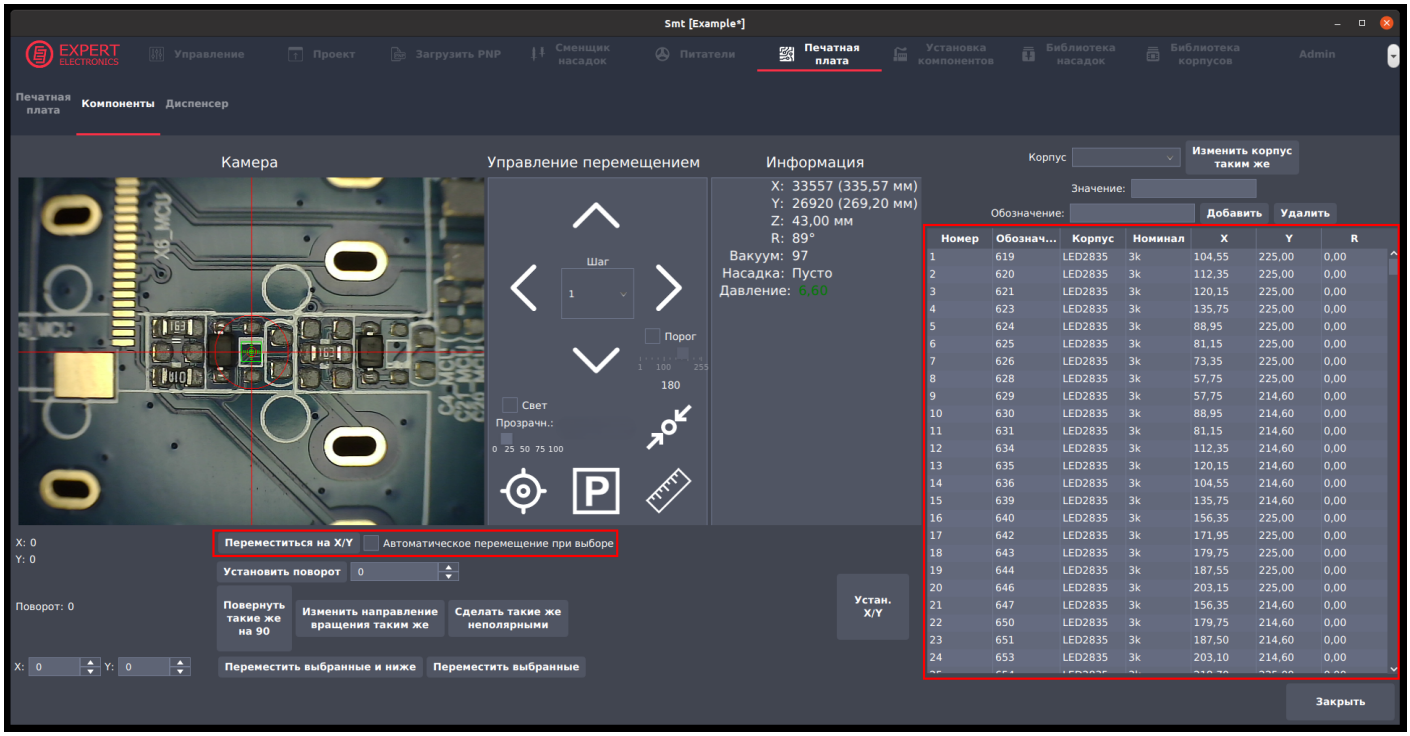


Голова установщика автоматически переместится в центр компонента.



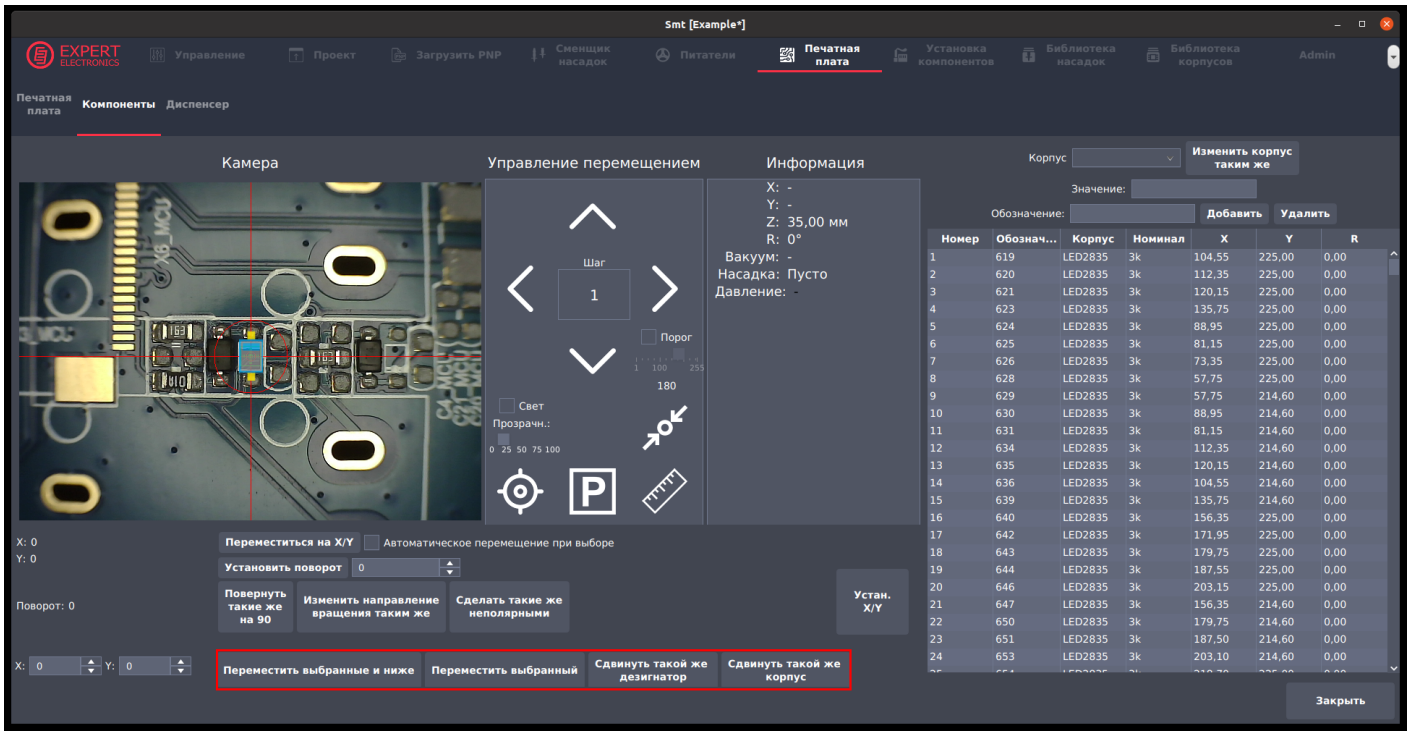
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

1. Для проверки соответствия координат точки установки компонента на плате и в проекте необходимо выполнить юстировку компонентов. Для этого необходимо выбрать его в таблице и нажать на кнопку **Переместиться на X/Y** или установить галку **Автоматическое перемещение при выборе**. В этом случае, при выборе компонента из списка, голова установщика автоматически переместится на место его (компонента) установки.



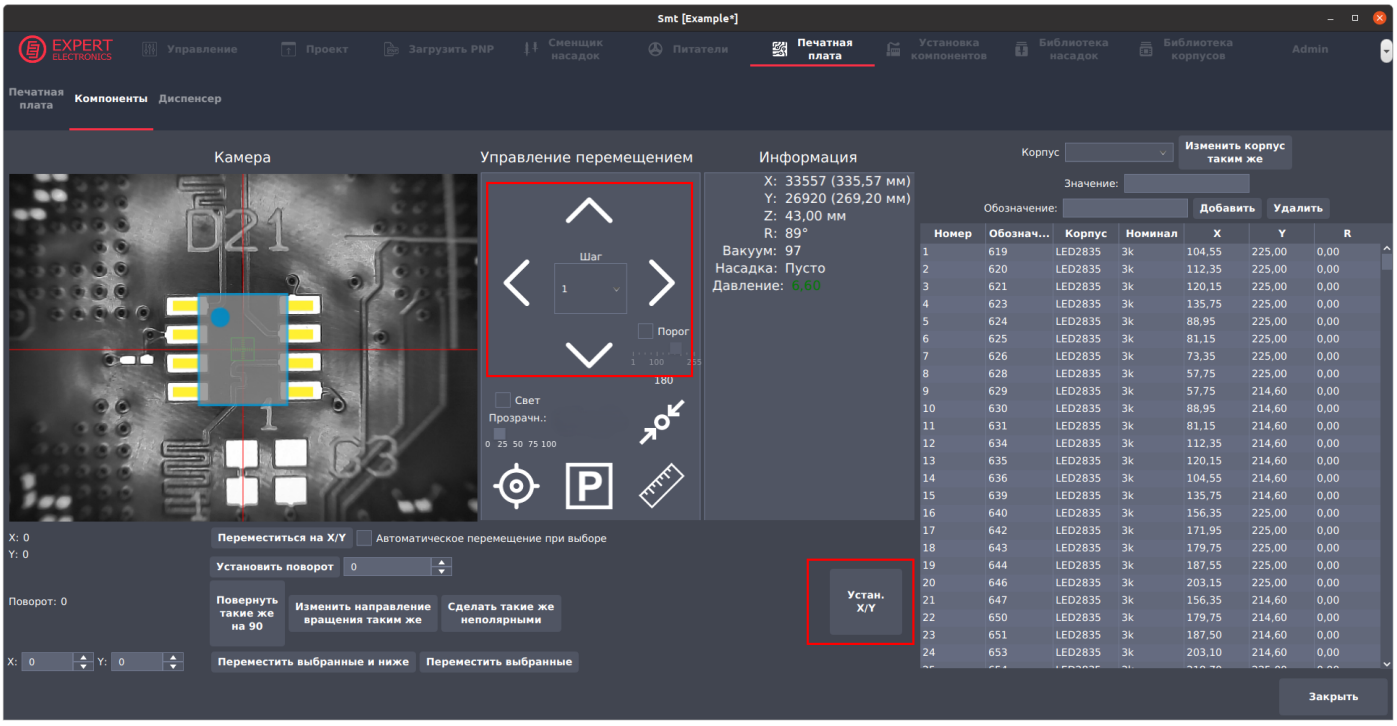
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. При выборе компонента в окне **Камера** программа рисует образ корпуса компонента. Можно регулировать прозрачность иконки при помощи ползунка **Прозрачн**.

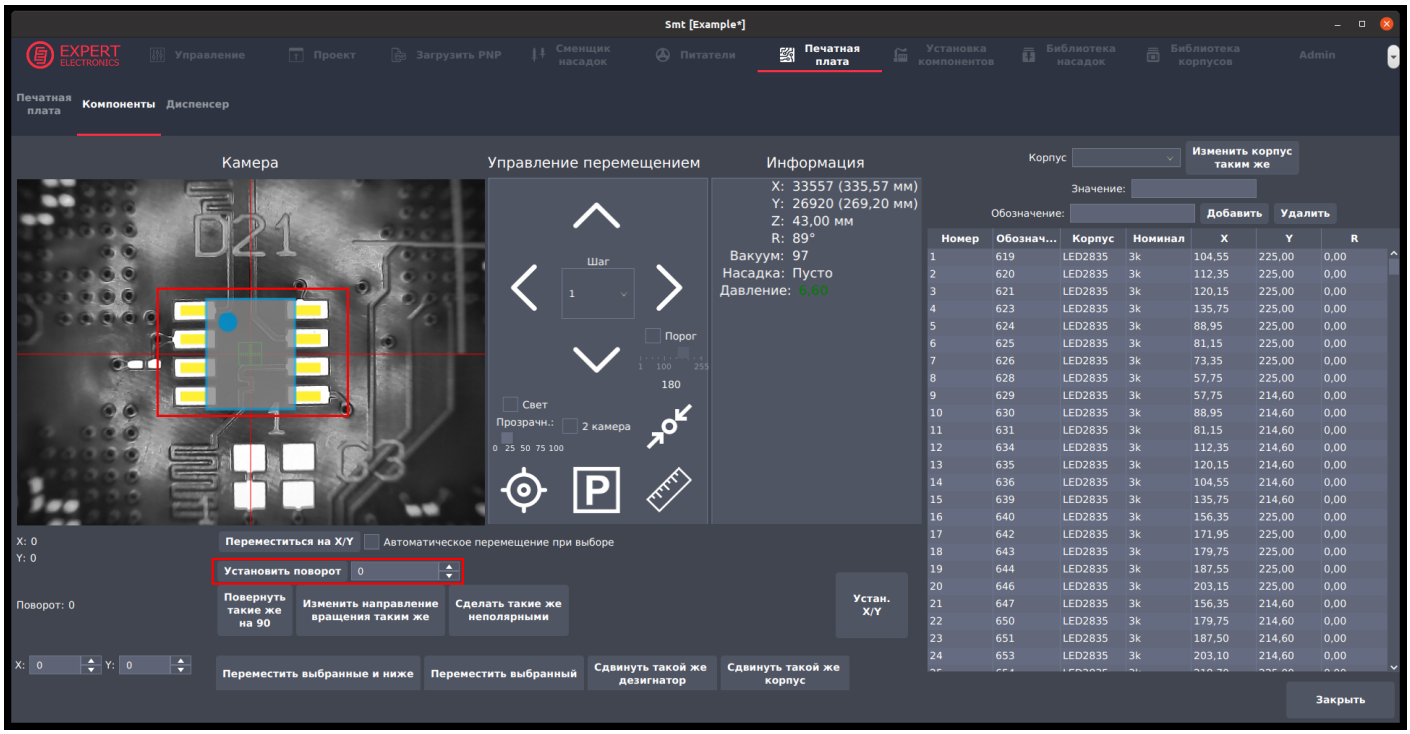


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. При помощи джойстика управления (**Управление перемещением**) скорректируйте положение компонента относительно посадочных площадок и нажмите кнопку **Устан. XY**.



4. Если необходимо изменить угол установки компонента, то введите угол поворота в указанное поле и нажмите кнопку **Установить поворот**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

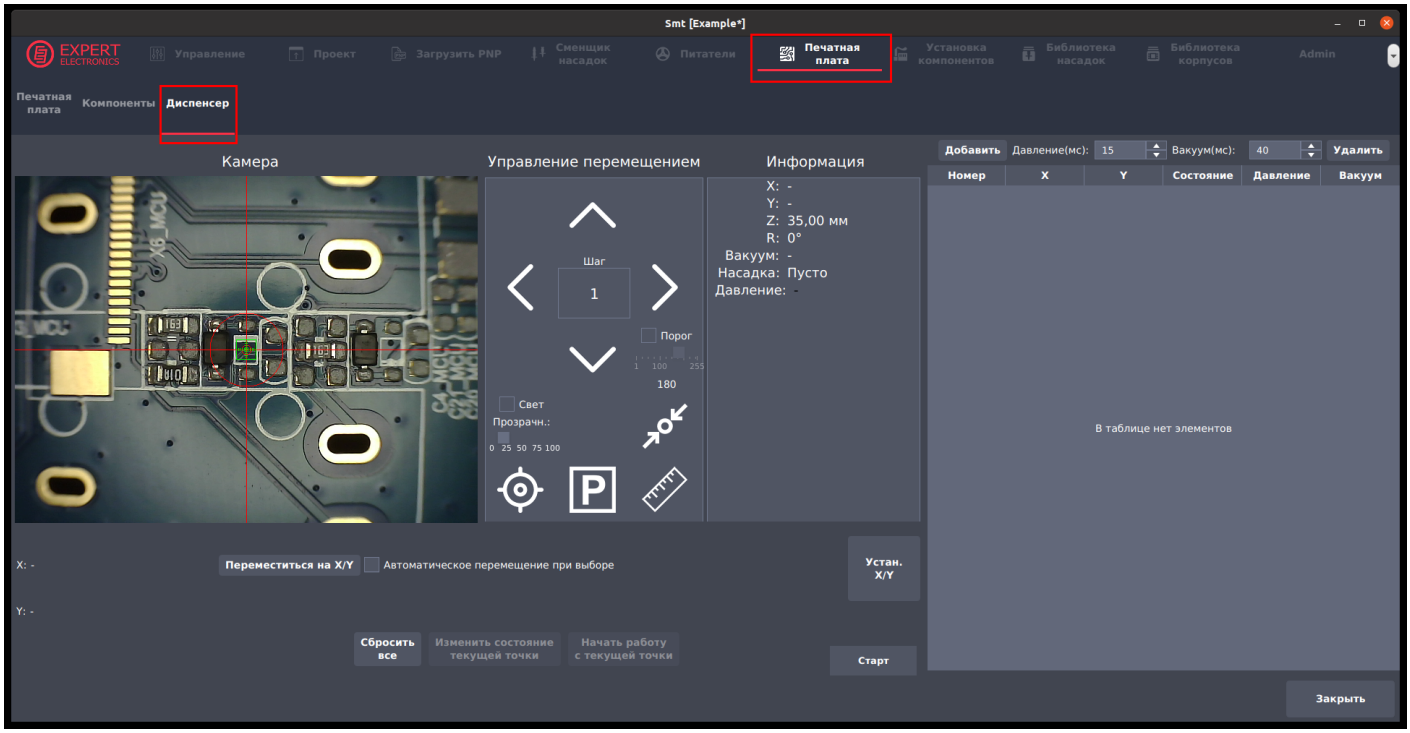
10 Диспенсер (Автоматический дозатор)

Установщик PiPlacer4 оснащен диспенсером, который представляет собой устройство, предназначенное для точного нанесения паяльной пасты на печатную плату перед установкой электронных компонентов.



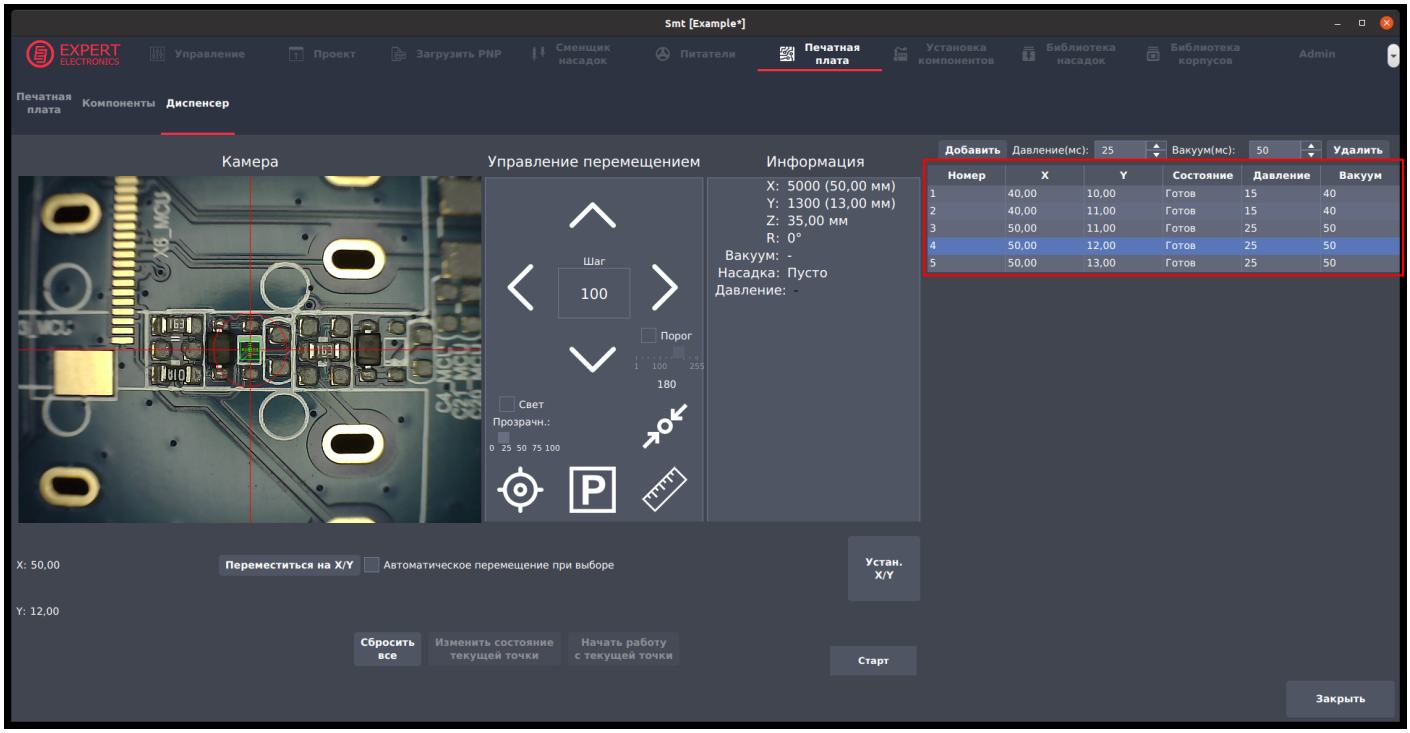
Важно: До начала работы с диспенсером необходимо настроить репера. Для этого необходимо вернуться на вкладку **Печатная плата→Редактировать** и настроить репера (см. Настройка реперов 67).

Точки для нанесения паяльной пасты задаются вручную. Для этого перейдите на вкладку **Печатная плата→Редактировать** (см. раздел Мастер настройки печатной платы 59) и выберите раздел **Диспенсер**.



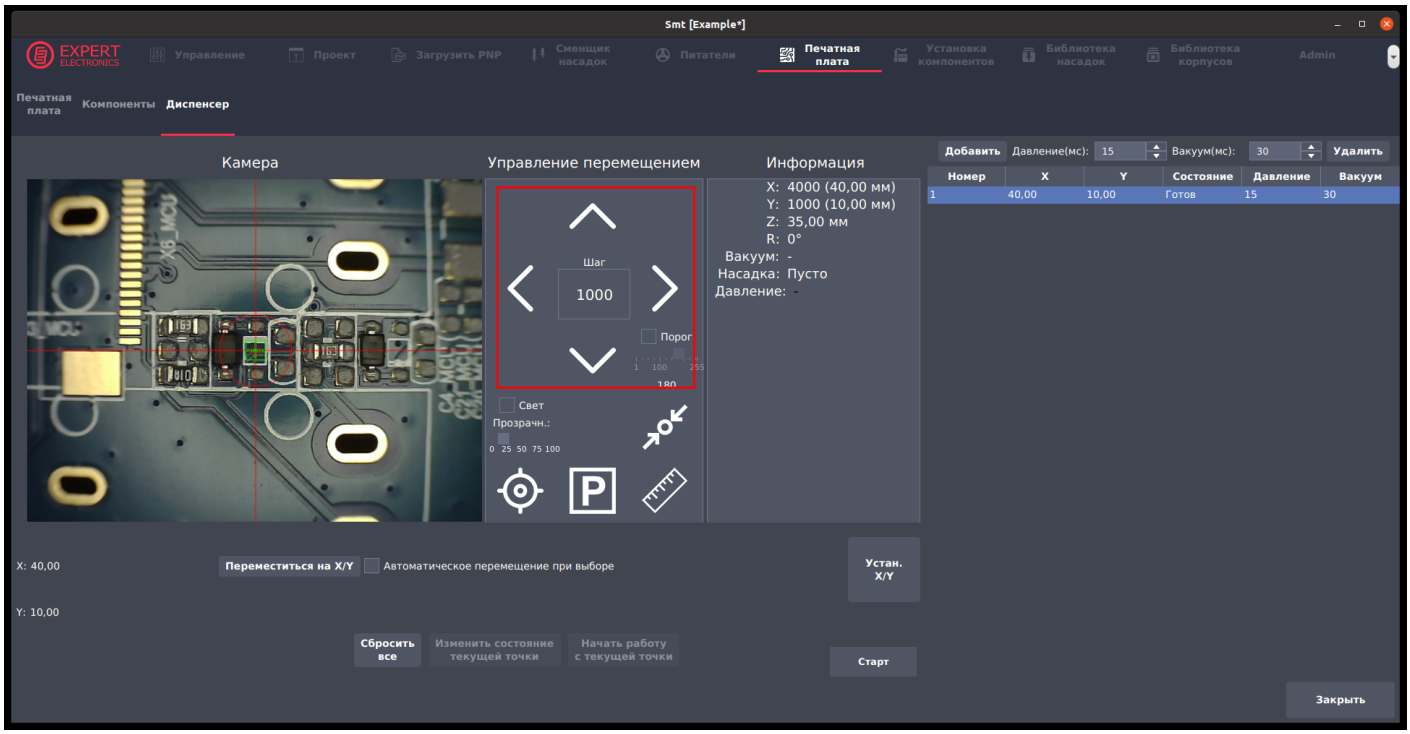
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Все добавленные точки отображаются в виде таблицы.



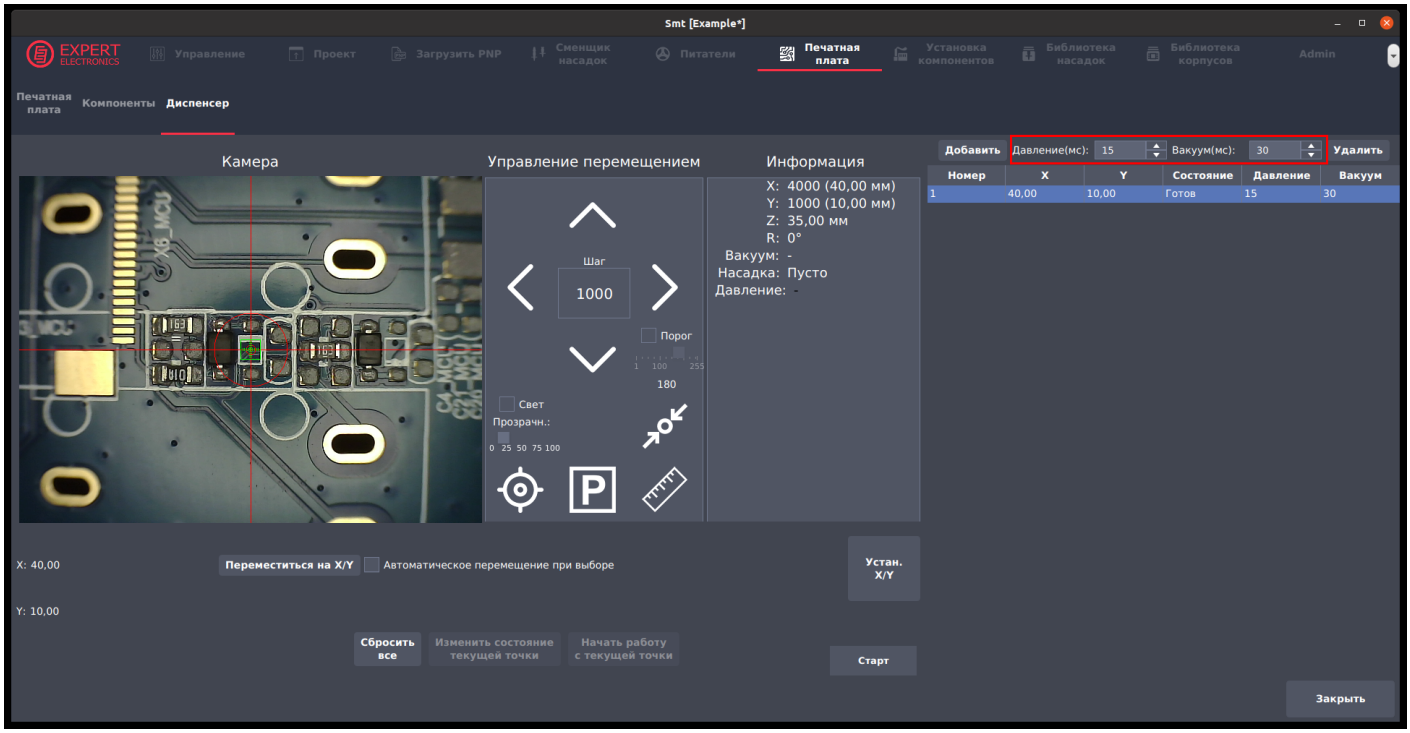
Процесс добавления точек для нанесения паяльной пасты состоит из нескольких основных шагов:

Шаг 1. С помощью джойстика (**Управление перемещением**) задайте необходимые координаты точки для нанесения пасты.



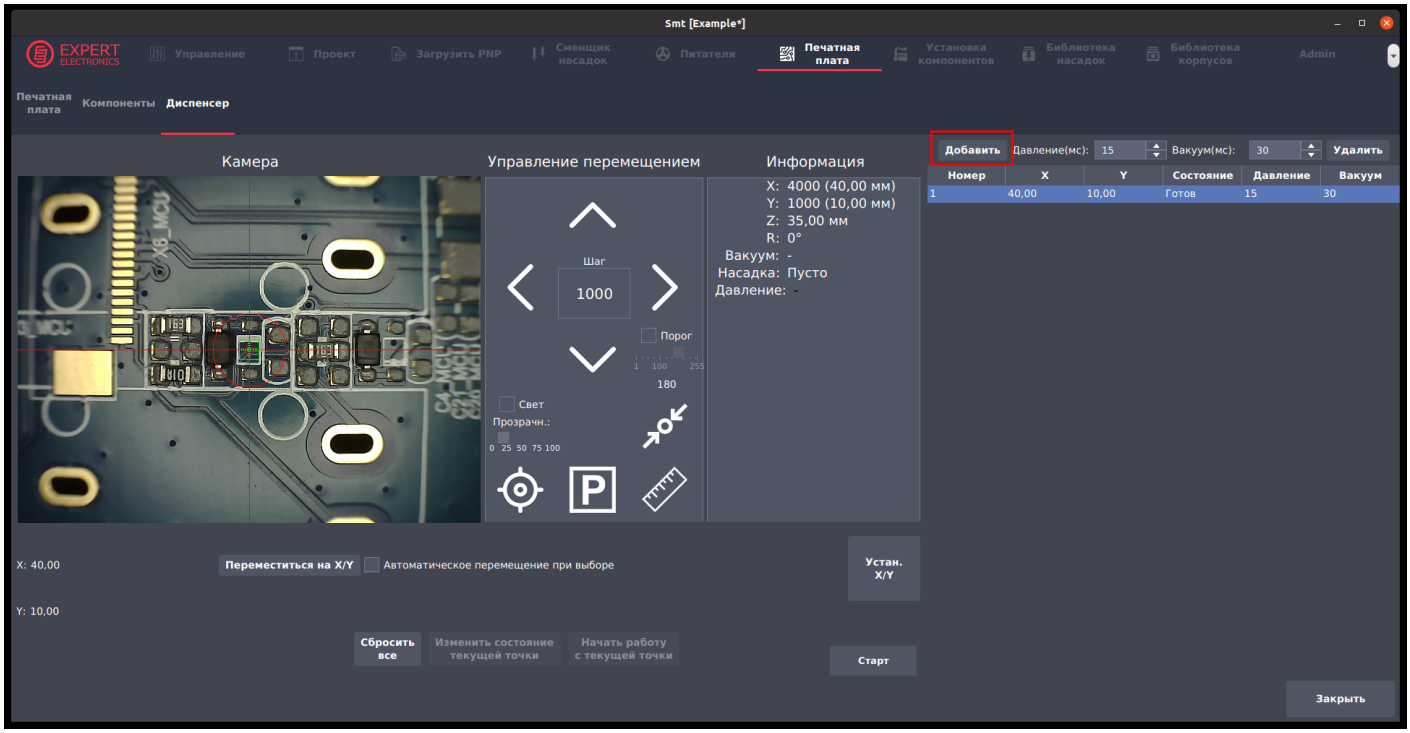
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Шаг 2. При необходимости измените время давления и вакуума для отдельных компонентов с помощью соответствующих переключателей (**Давление** и **Вакуум**).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

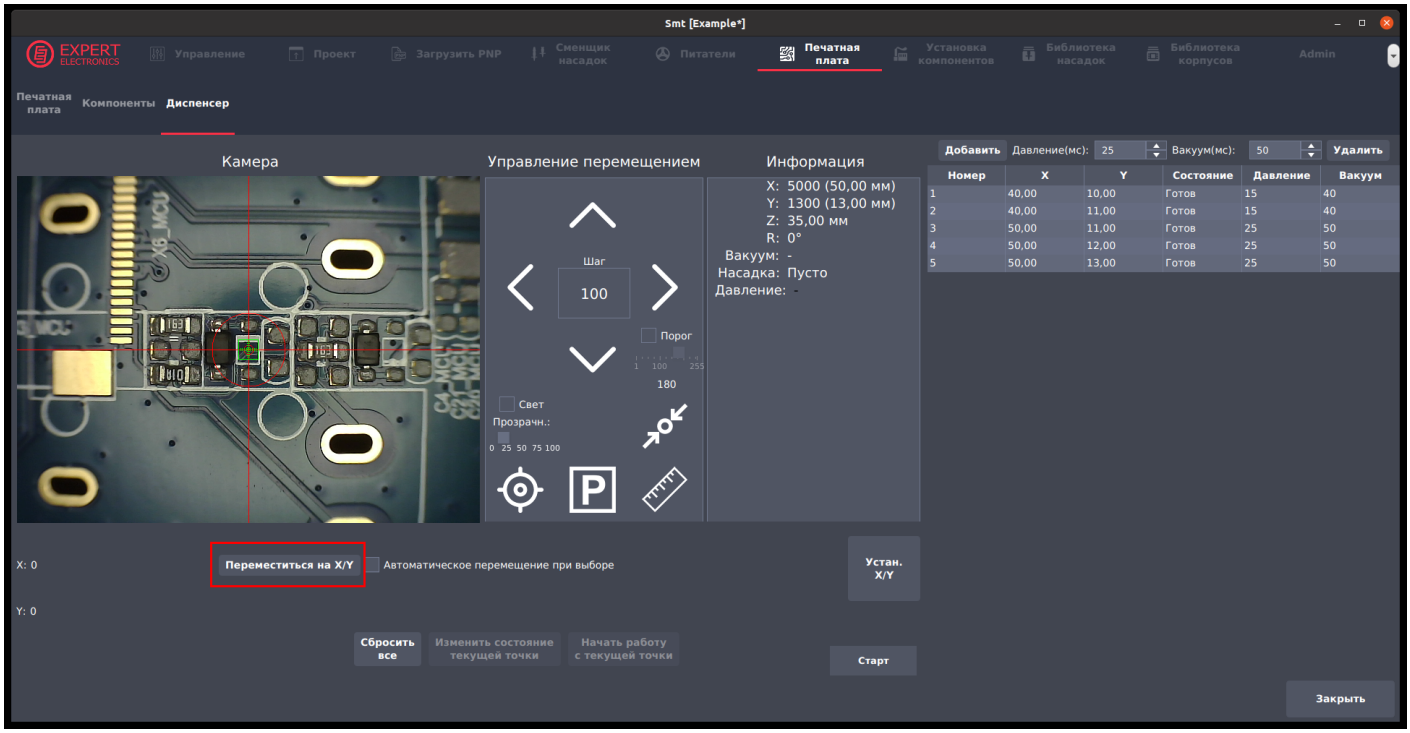
Шаг 3. После того, как координаты для нанесения пасты заданы, а давление и вакуум отрегулированы, нажмите кнопку **Добавить**.



Повторите шаги 1-3 для всех точек, которые необходимы для нанесения паяльной пастой.

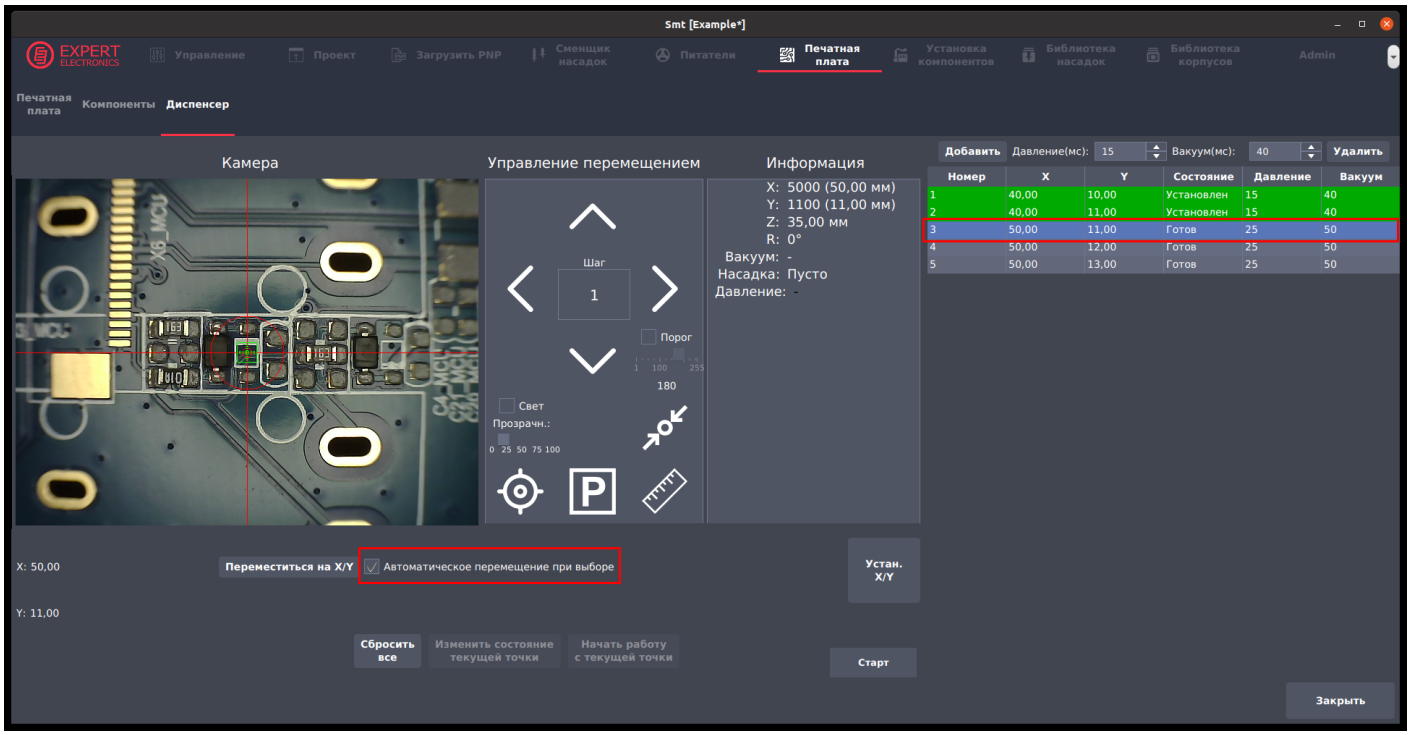
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

В случае необходимости переместиться на конкретную точку на плате, выберите ее (точку) в таблице и нажмите кнопку **Переместиться на X/Y.**



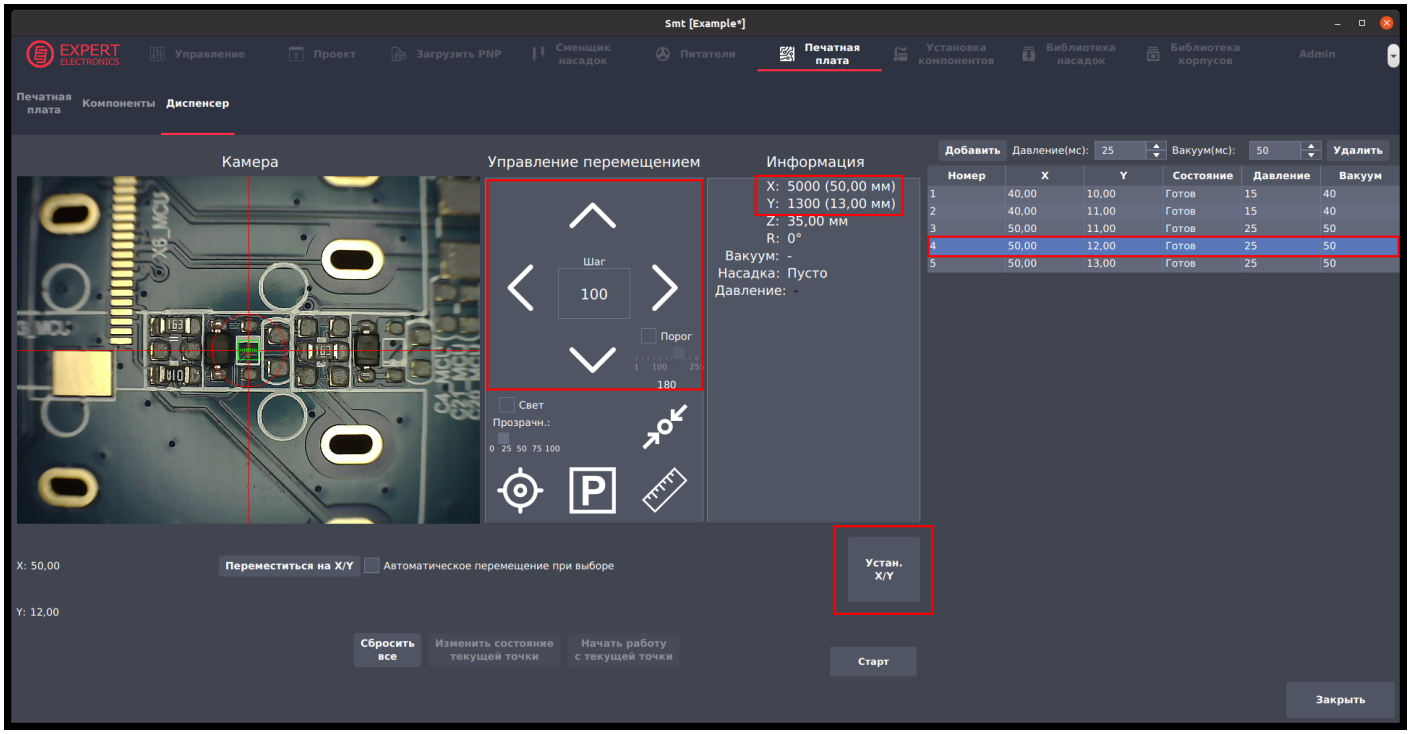
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Если необходимо автоматически переместить камеру головы установщика при выборе строки в таблице, установите галку **Автоматическое перемещение.** Тогда при нажатии на строку в таблице установщик автоматически переедет на нее головой.



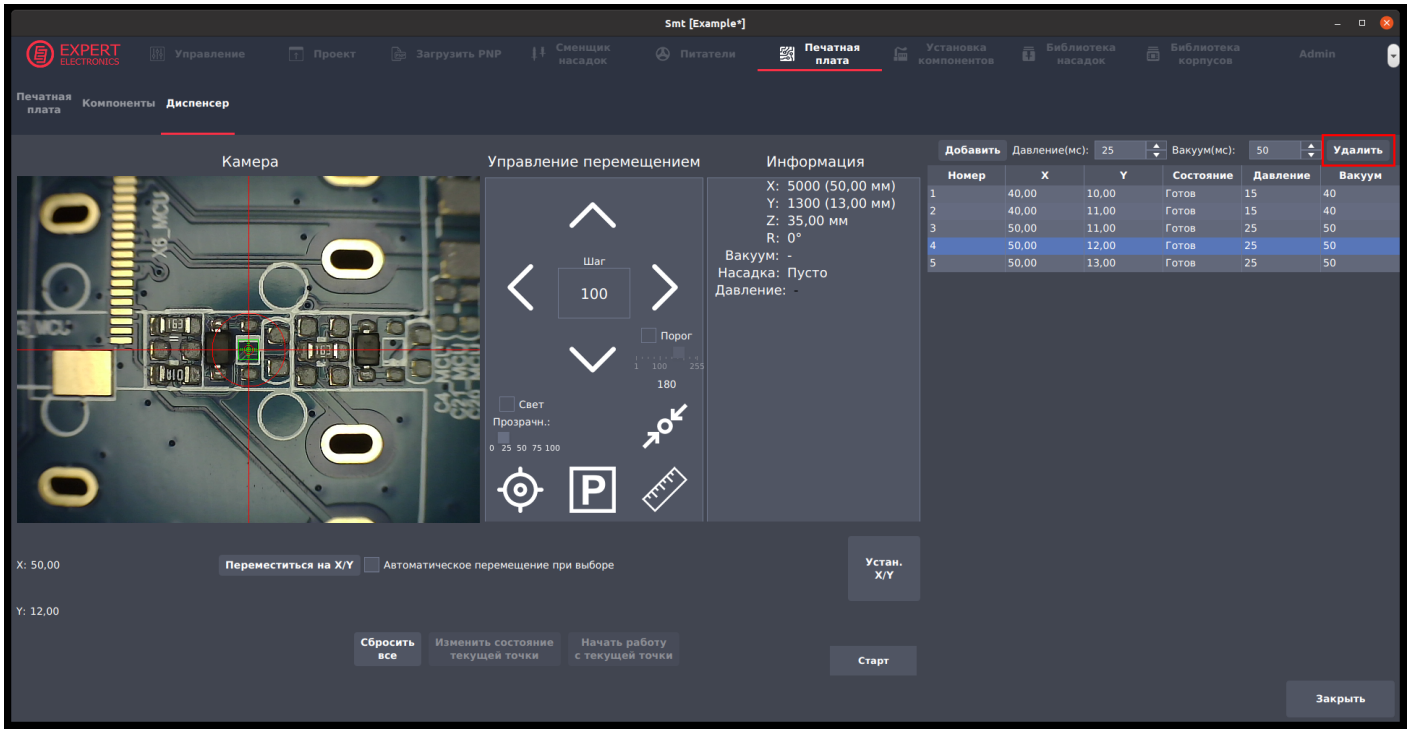
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Чтобы изменить данные в конкретной строке, выберите ее в таблице и с помощью джойстика установите нужные координаты, а затем нажмите кнопку **Устан. X/Y**. Тогда координаты в строке таблицы поменяются на вновь выбранные.



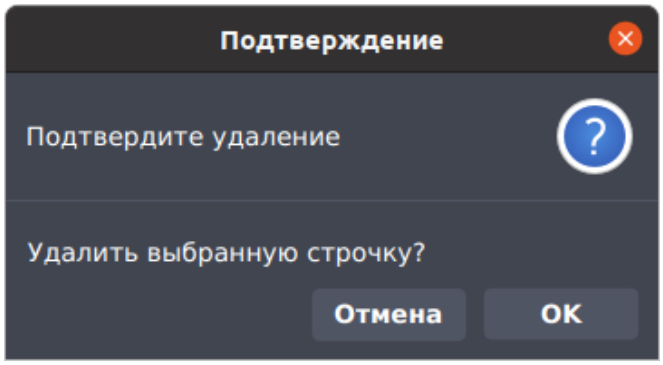
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Для удаления ненужной или неправильной точки, выберите ее в таблице и нажмите **Удалить.**

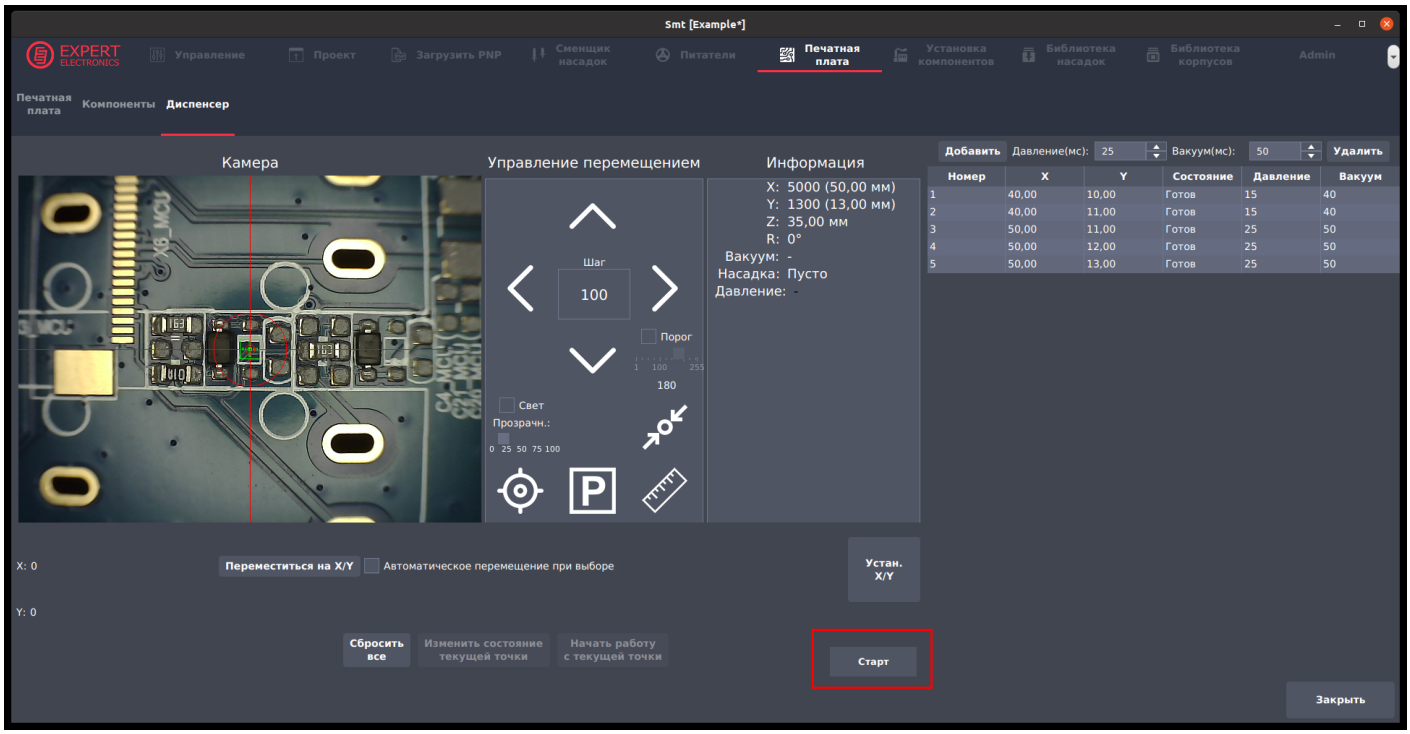


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

В появившемся окне **Подтверждение** подтвердите **(ОК)** или отмените удаление **(Отмена)**.



После того, как все точки для нанесения пасты добавлены в таблицу, нажмите кнопку **Старт**.

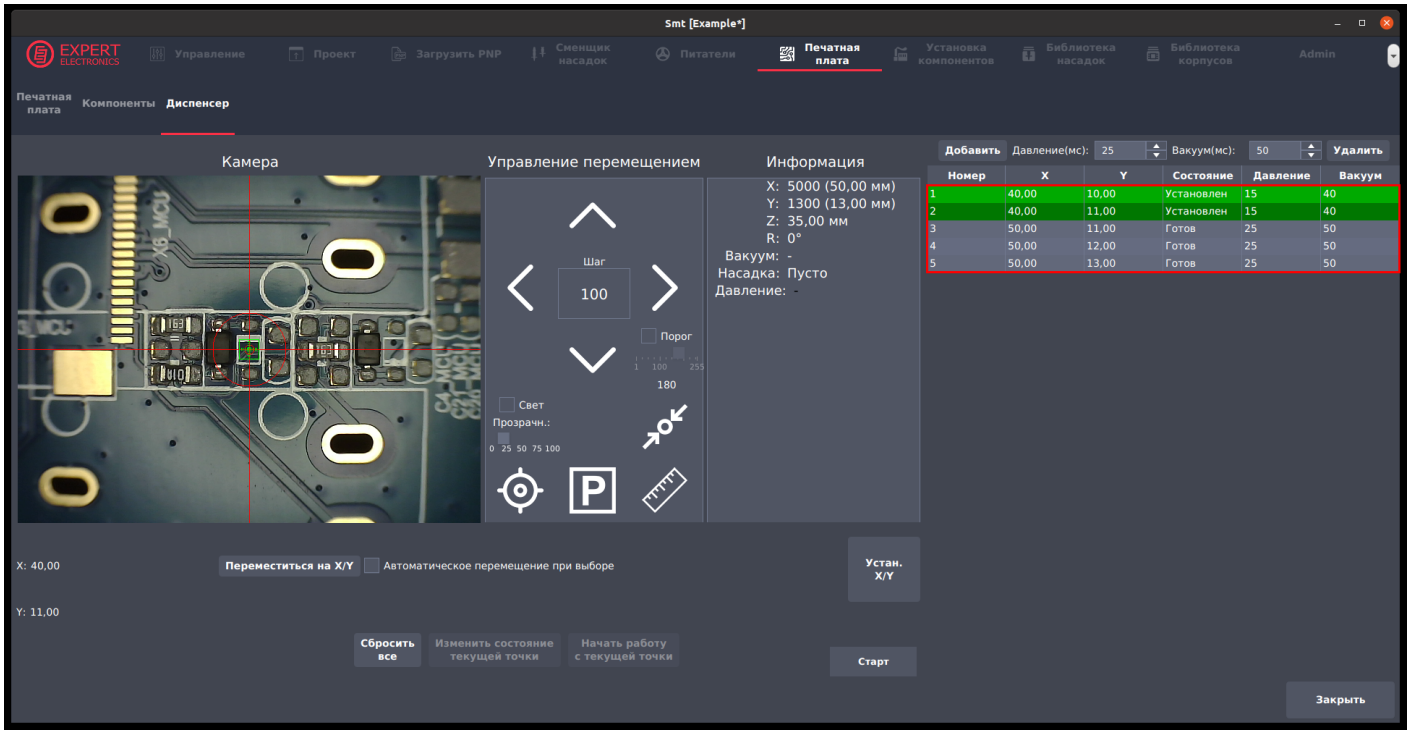


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Алгоритм работы нанесения паяльной пасты такой:

1. После того,как была нажата кнопка **Старт**, нанесение паяльной пасты происходит по заданным точкам в порядке их расположения в таблице (по порядку).

2. Если точка имеет состояние "Готов", на нее наносится паста, а состояние в таблице меняется на "Установлен".



3. Если точка уже имеет состояние "Установлен", установщик ее пропускает.

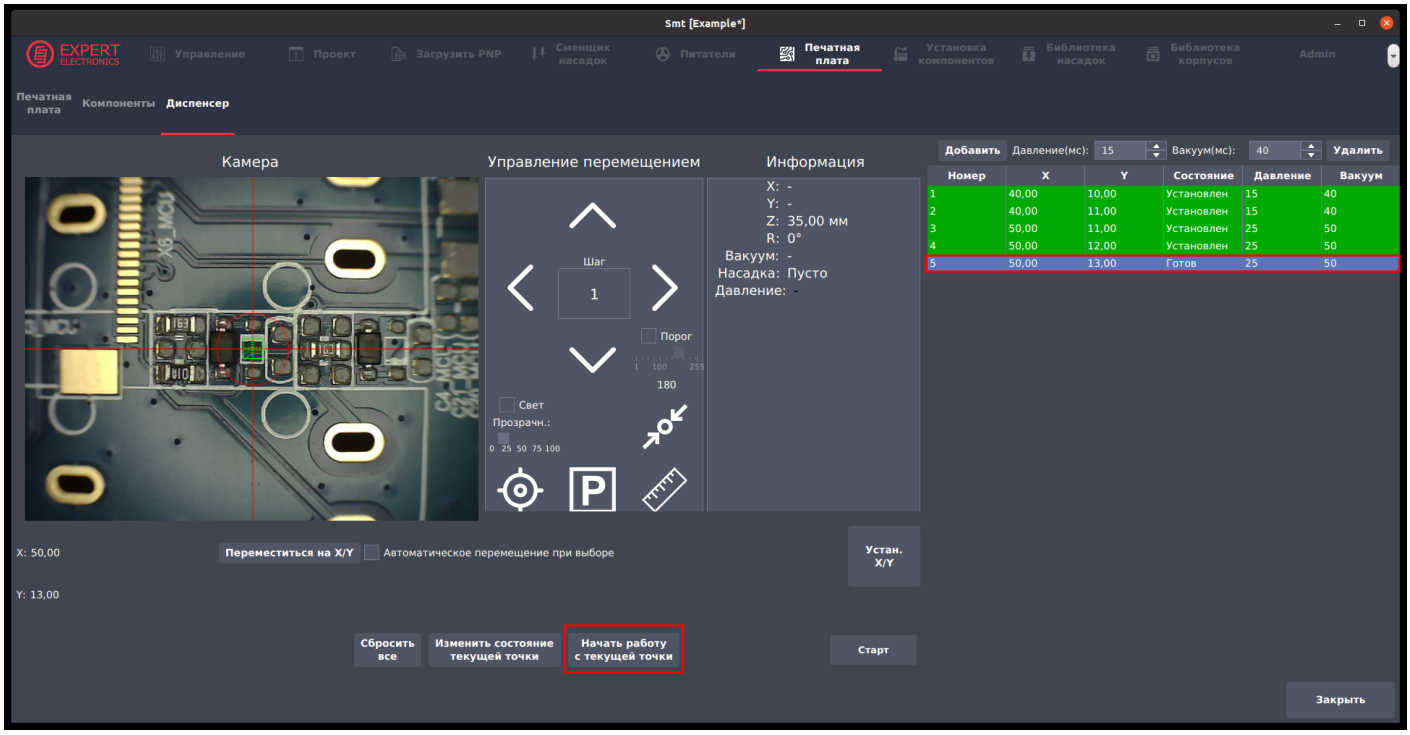
4. Процесс продолжается до тех пор, пока не будет нанесена паста на все точки в таблице (состояние всех точек будет "Установлен").

Для остановки работы диспенсера нажмите кнопку **Старт** повторно.

Примечание: Для изменения хода процесса нанесения паяльной пасты воспользуйтесь кнопками **Сбросить все, Изменить состояние текущей точки, Начать работу с текущей точки.**

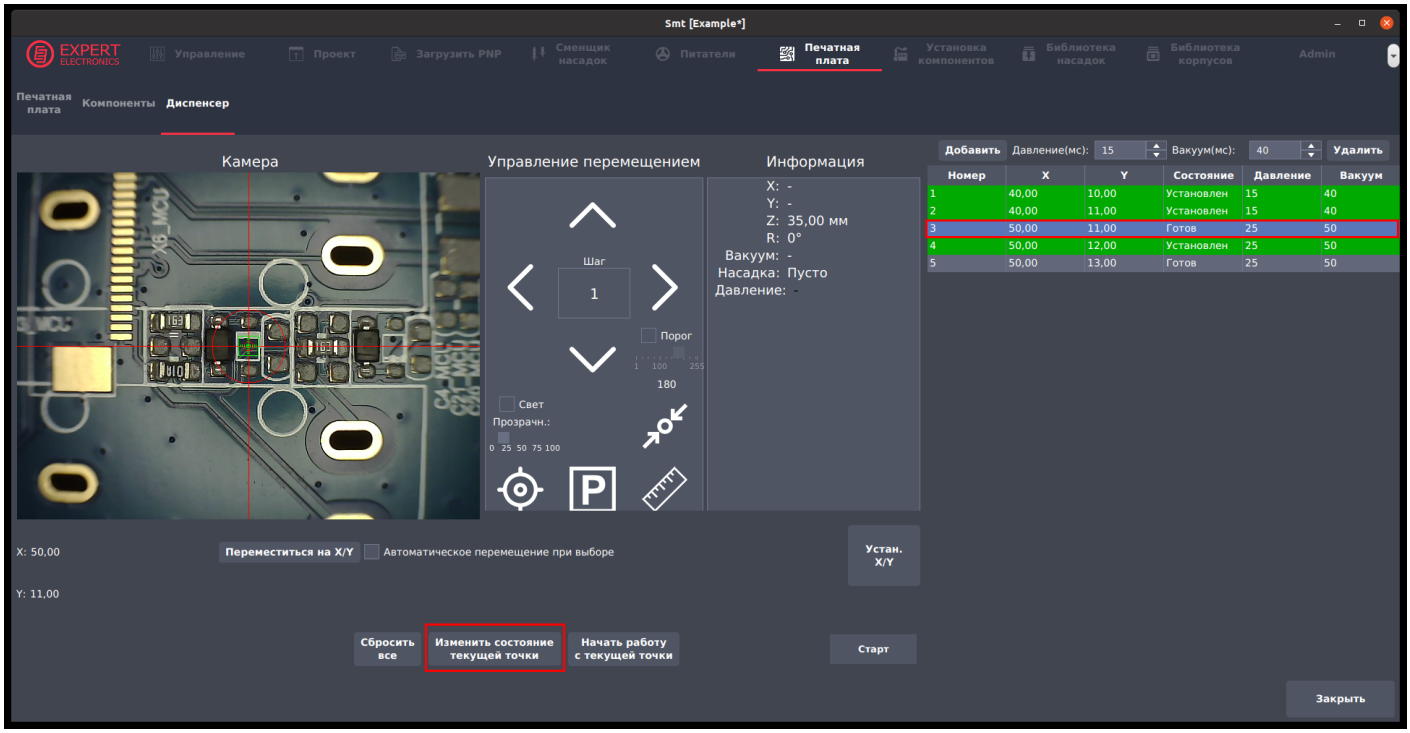
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Для продолжения нанесения паяльной пасты на печатную плату не с начала проекта выберите точку, на которой было прервано нанесение паяльной пасты, и нажмите кнопку **Начать работу с текущей точки.** В этом случае паста будет наноситься на точки, начиная с выбранной (на точки до нее паста наноситься не будет, но в проекте они сохранятся, а в таблице эти строки будут подсвечены зеленым цветом и иметь состояние "Установлен").



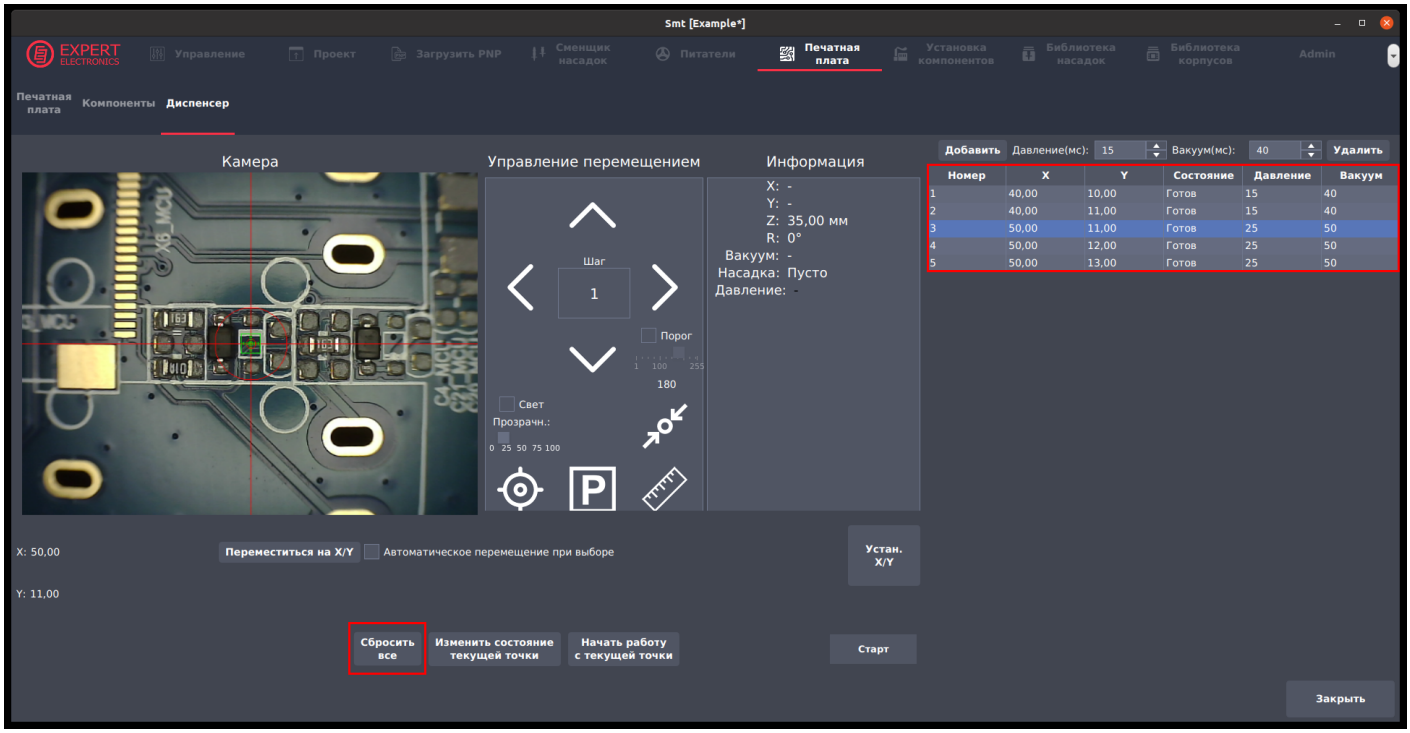
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Для того, чтобы изменить в таблице состояние одной конкретной точки, выделите ее строку в таблице и нажмите кнопку **Изменить состояние текущей точки**.

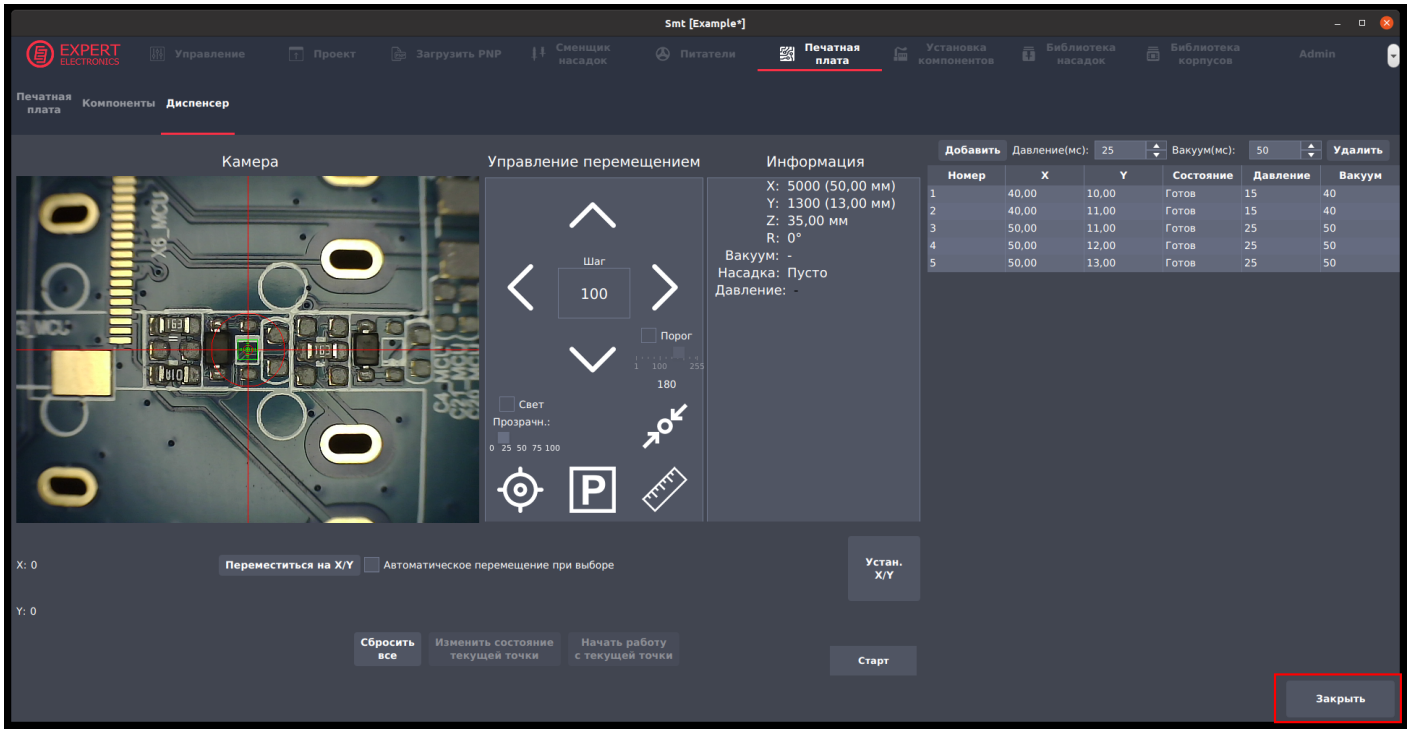


Для того, чтобы очистить проект и, например, начать процесс нанесения паяльной пасты заново, нажмите кнопку **Сбросить все**. В таблице колонка **Состояние** изменится на "Готов" для всех точек проекта.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"



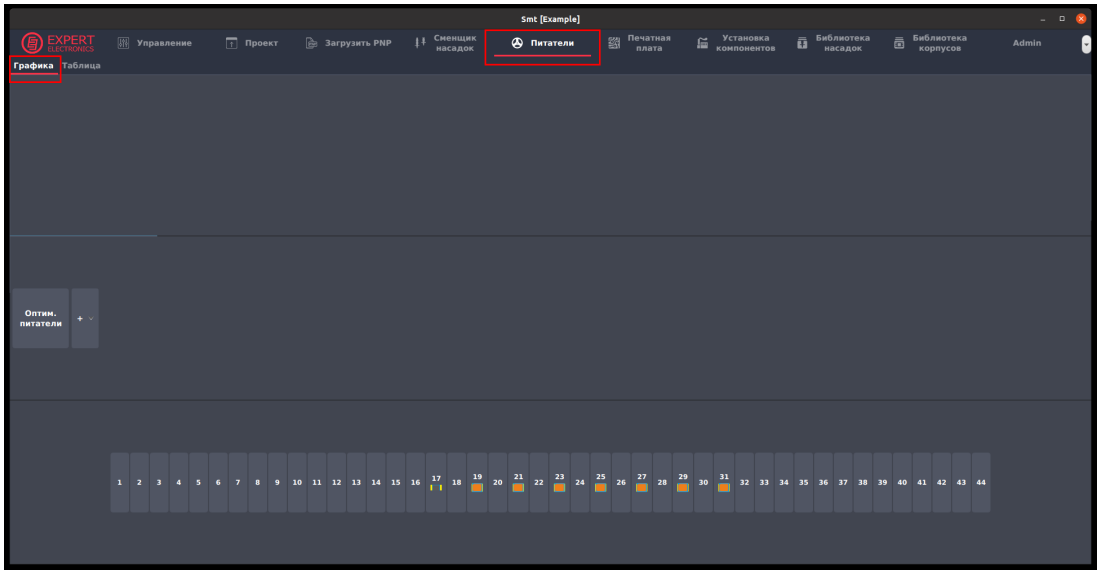
Для выхода из меню нажмите кнопку **Закрыть.**



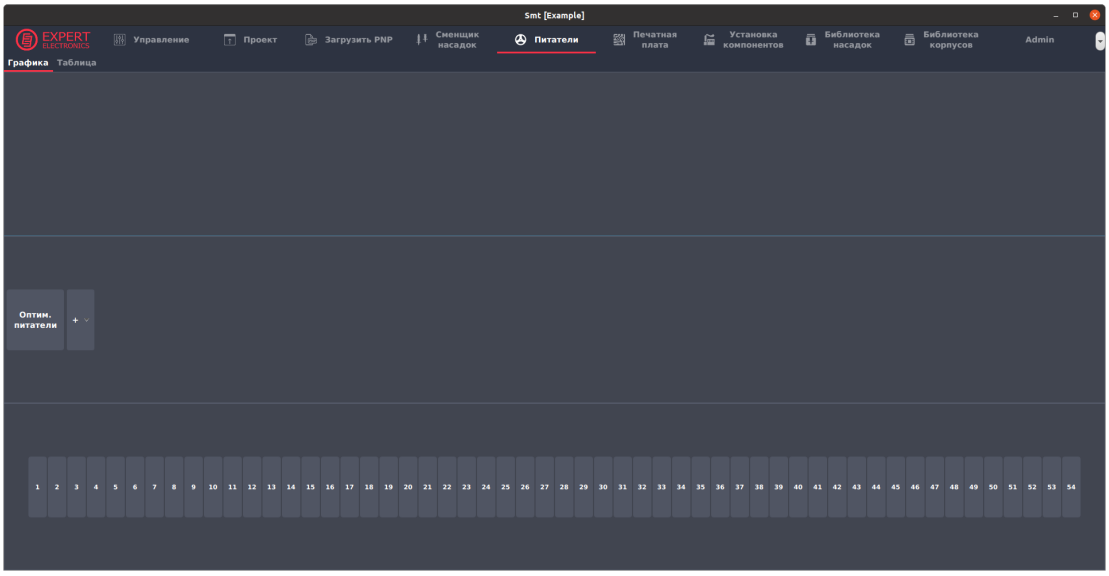
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

11 Программирование питателей

Для программирования одного из возможных типов питателей, откройте вкладку **Питатели** и выберите раздел **Графика**. На экране будет отображен перечень питателей в графическом виде. Автоматические питатели создаются в проекте сразу же, а остальные добавляются в ручном режиме при необходимости.

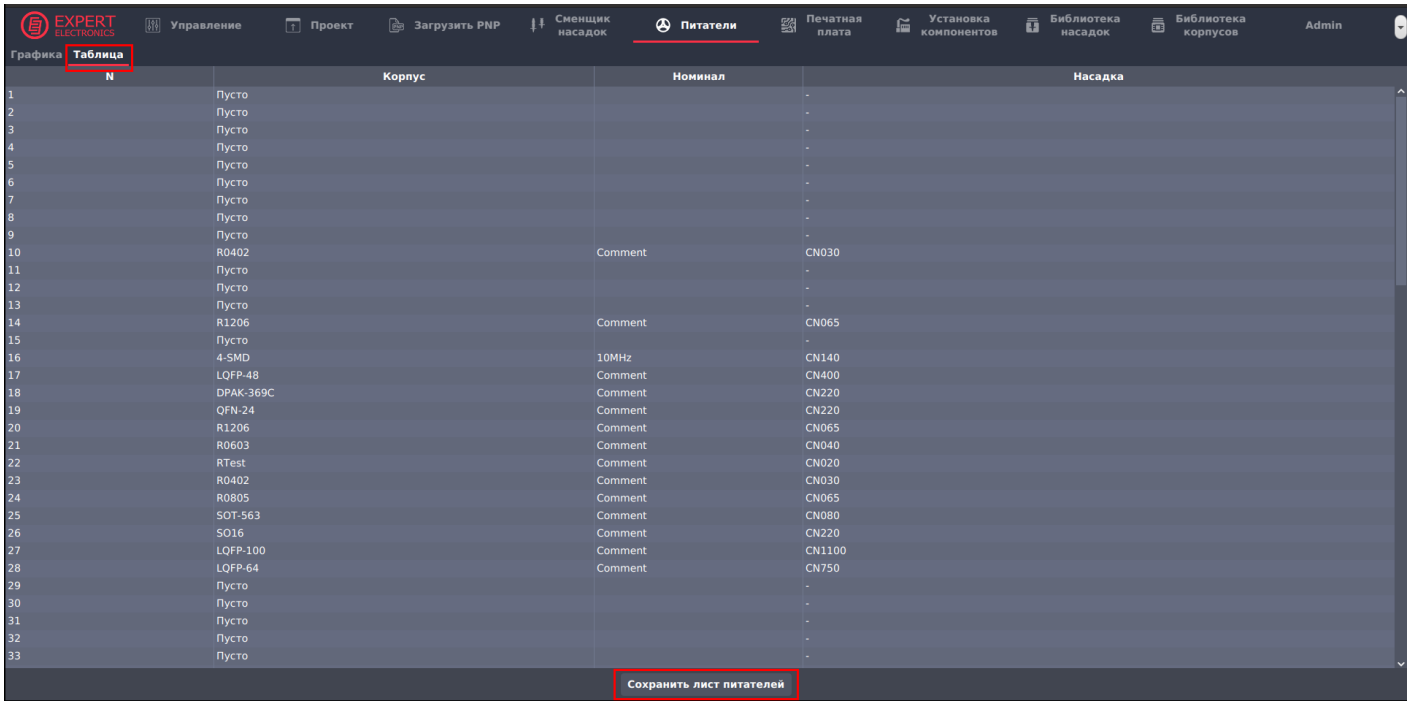


Пример отображения питателей Fuji:



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

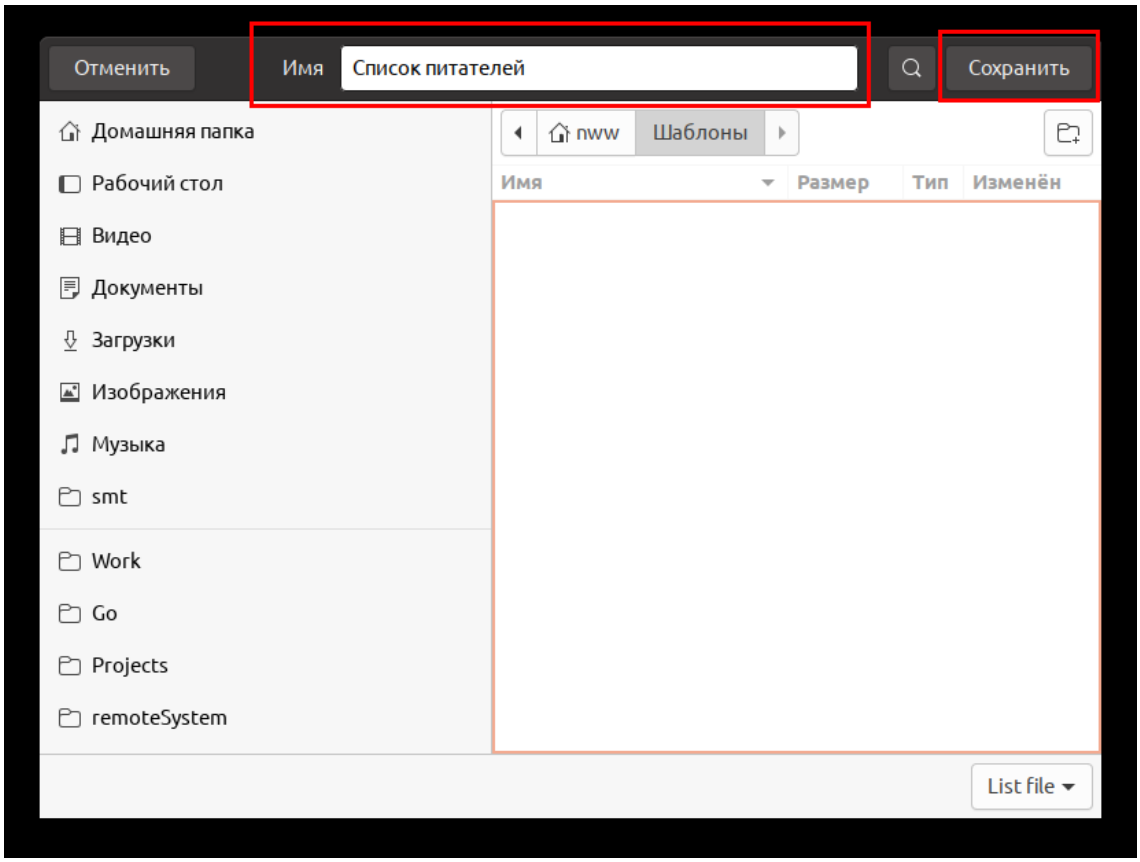
Для того, чтобы получить информацию обо всех питателях в виде списка, перейдите в раздел **Таблица.**



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Такая необходимость может возникнуть у оператора для более удобного получения информации о питателях.

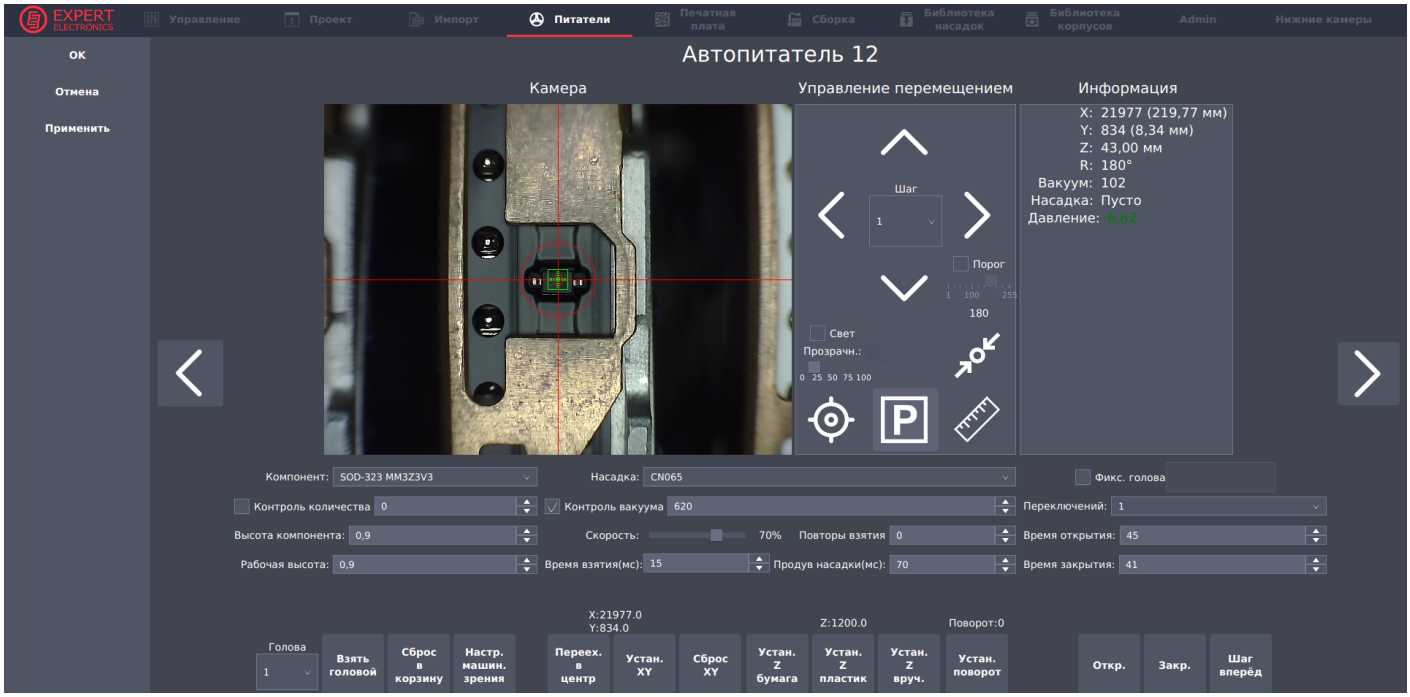
Также, есть возможность сохранить лист питателей в отдельный файл в формате .csv, в котором содержится таблица со списком. Для этого нажмите кнопку **Сохранить лист питателей**. После нажатия на кнопку появится диалоговое окно, в котором необходимо выбрать каталог для сохранения и задать имя файла.



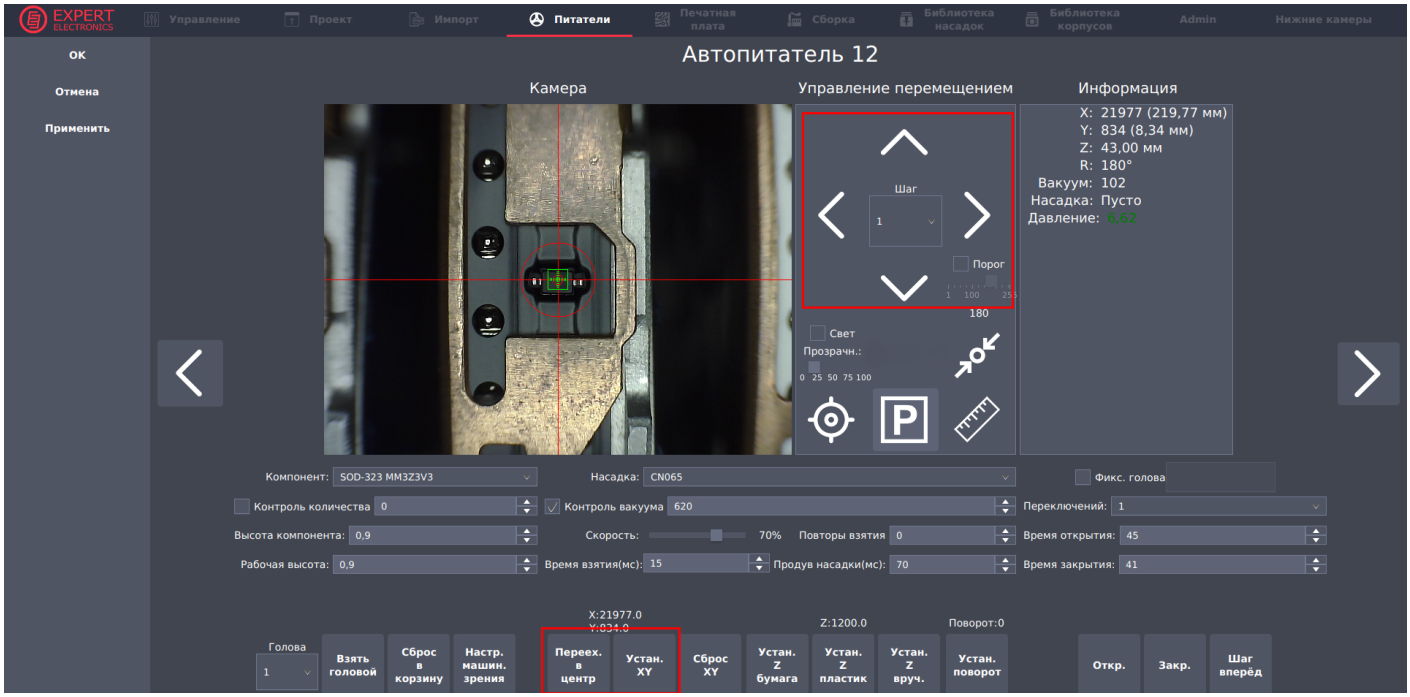
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

11.1 Настройка автопитателей

1. В выпадающем меню **Компонент** выберите компонент, который заряжен в питатель.

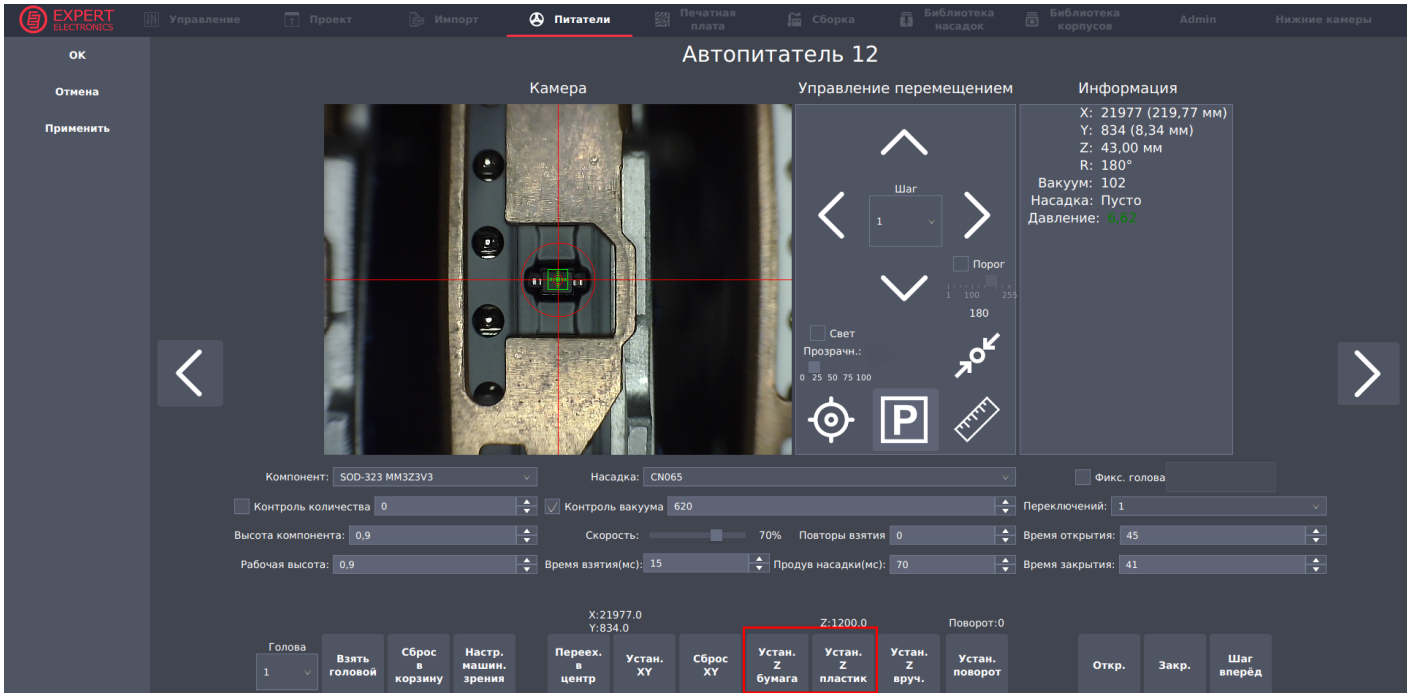


2. Нажмите кнопку **Переехать в центр.** Джойстиком управления (**Управление перемещением**) наведите центр камеры на центр ячейки компонента и нажмите кнопку **Устан. XY.**

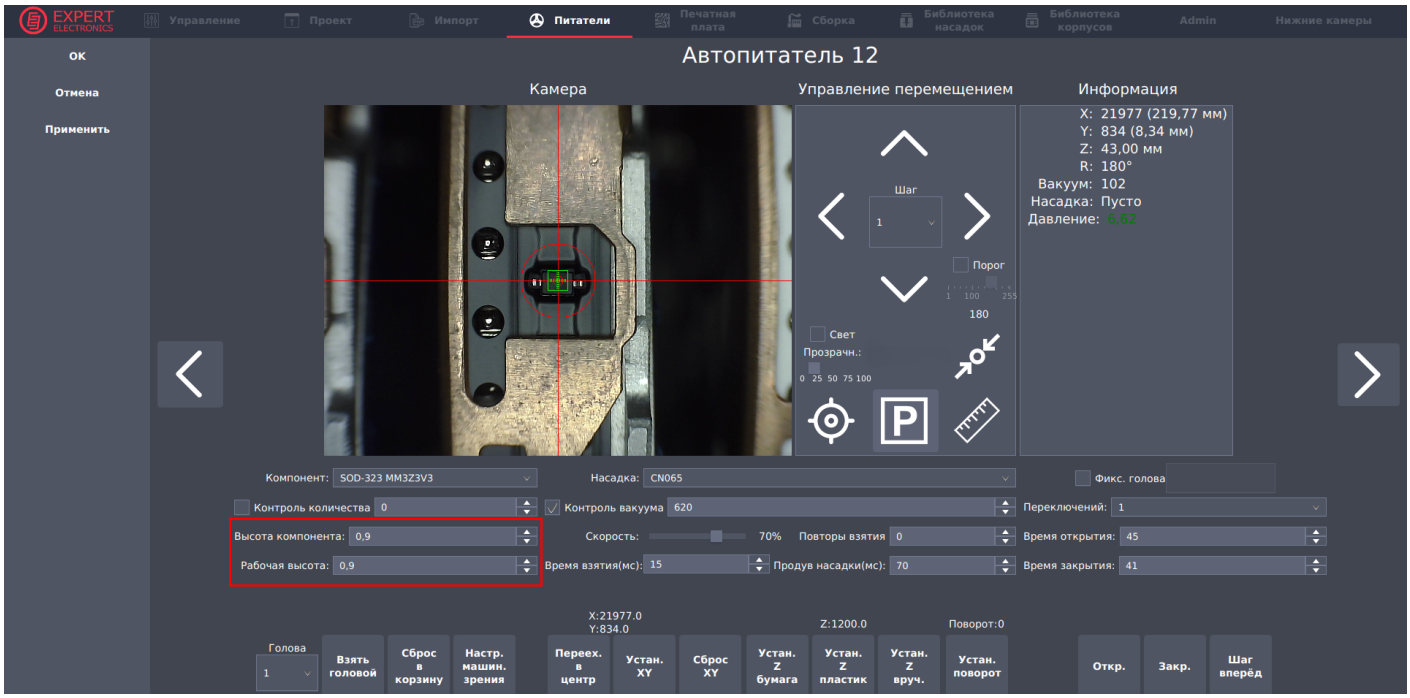


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. Если в питатель установлена бумажная лента, нажмите кнопку **Устан. Z бумага**, иначе, нажмите кнопку **Устан. Z пластик.**

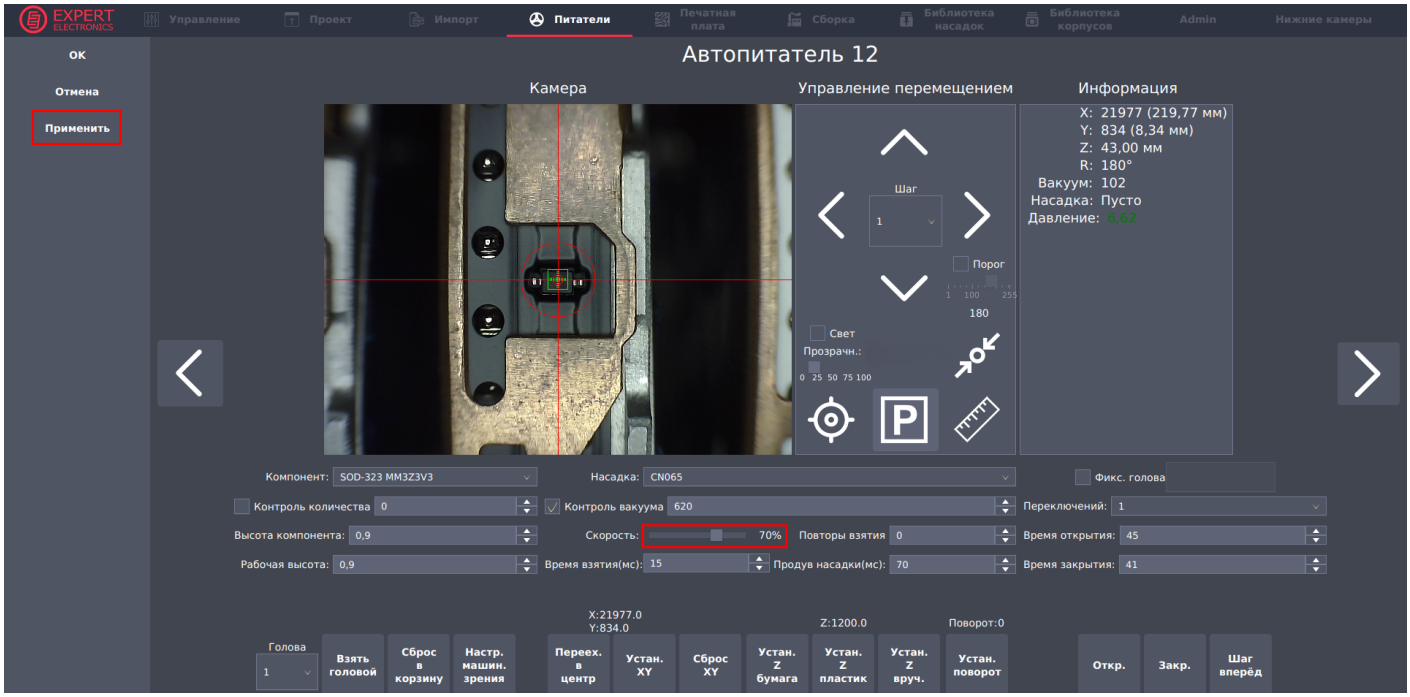


4. В поле **Высота компонента** введите общую высоту компонента. В поле **Рабочая высота** введите высоту компонента от точки взятия компонента насадкой до точки его установки на плату.

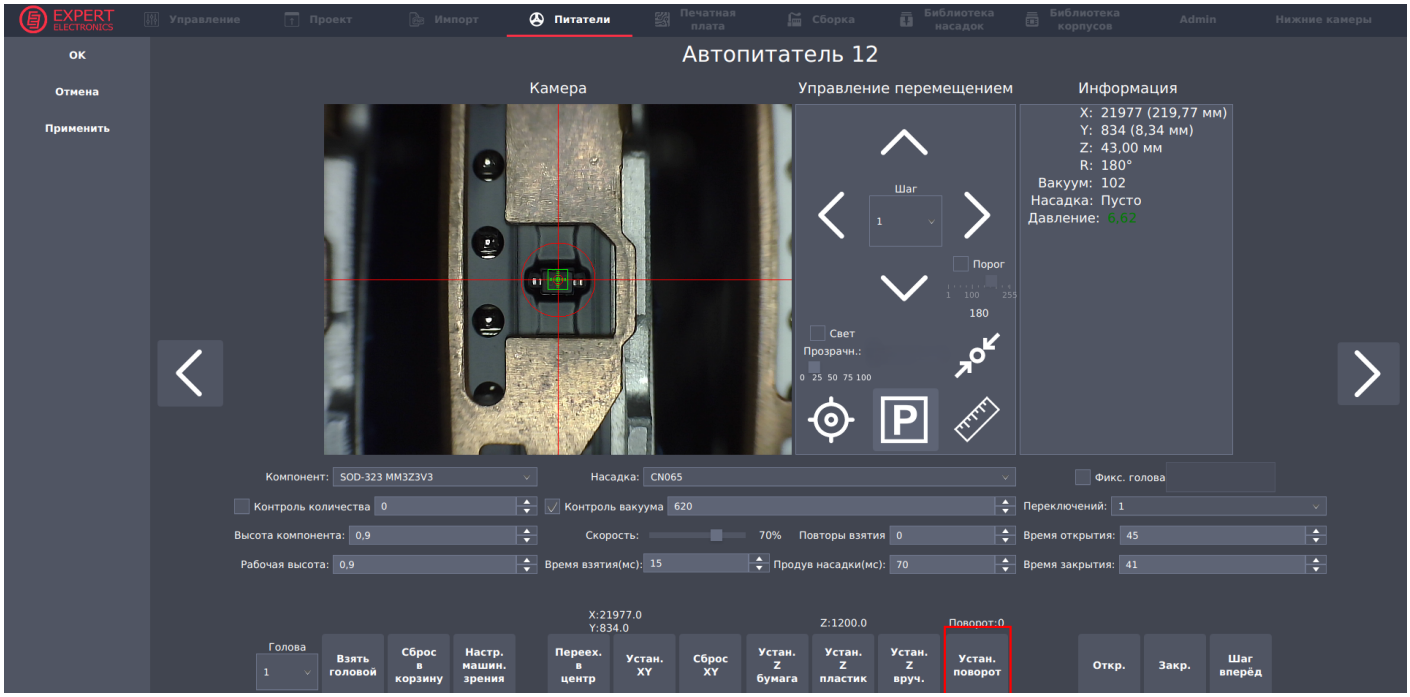


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

5. Если компонент тяжёлый или габаритный, необходимо снизить скорость установки движком **Скорость** и нажать кнопку **Применить**.

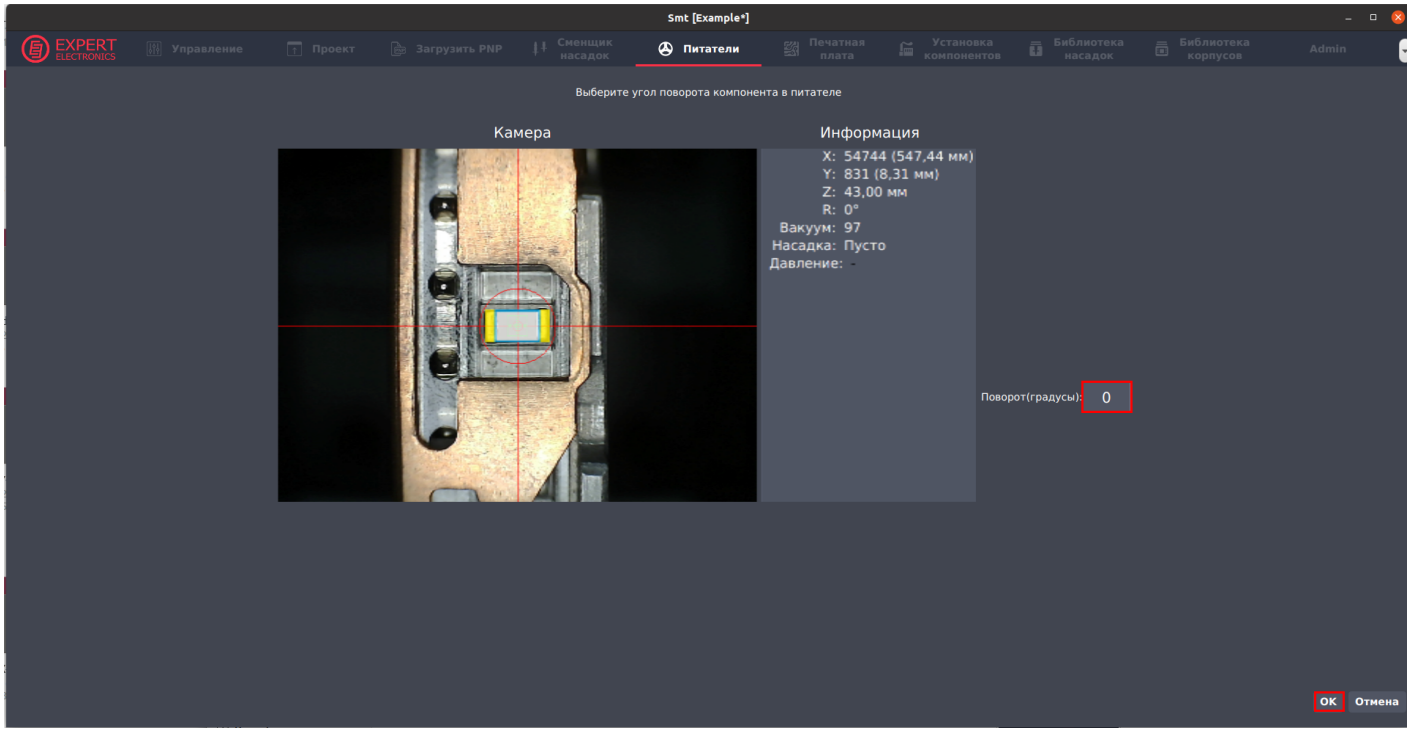


6. Чтобы перейти к установке угла поворота компонента в питателе, нажмите кнопку **Устан. поворот.**

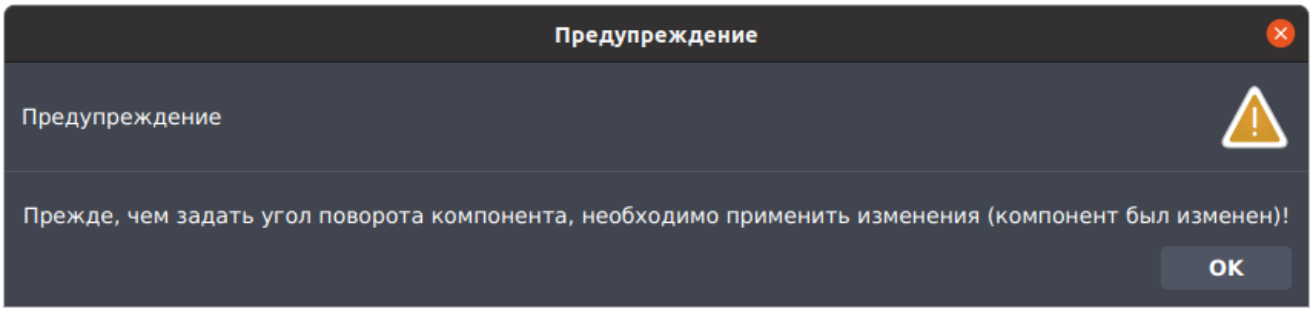


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

7. В выпадающем меню **Поворот (градусы)** выберите поворот компонента в ленте и нажмите кнопку **OK**.

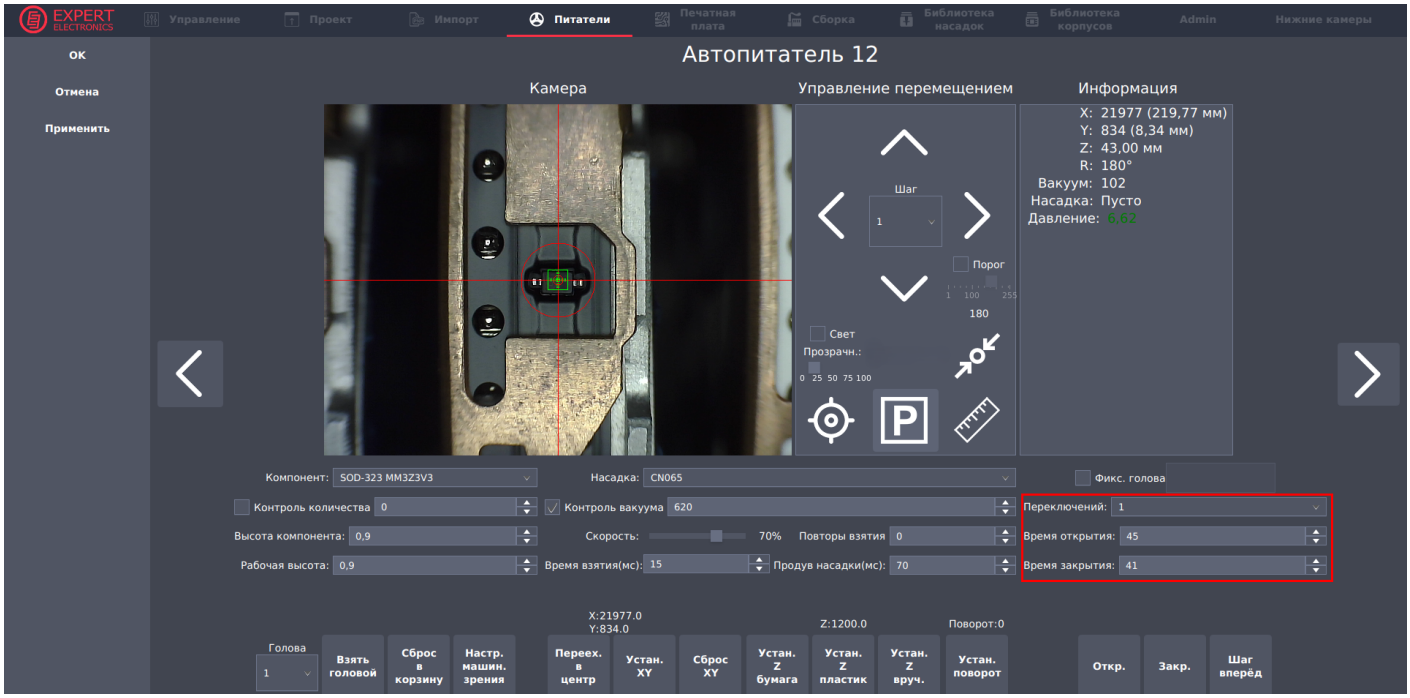


Убедитесь, что перед заданием угла поворота Вы нажали кнопку **Применить**. Если нет, на экране появится предупреждающее сообщение:



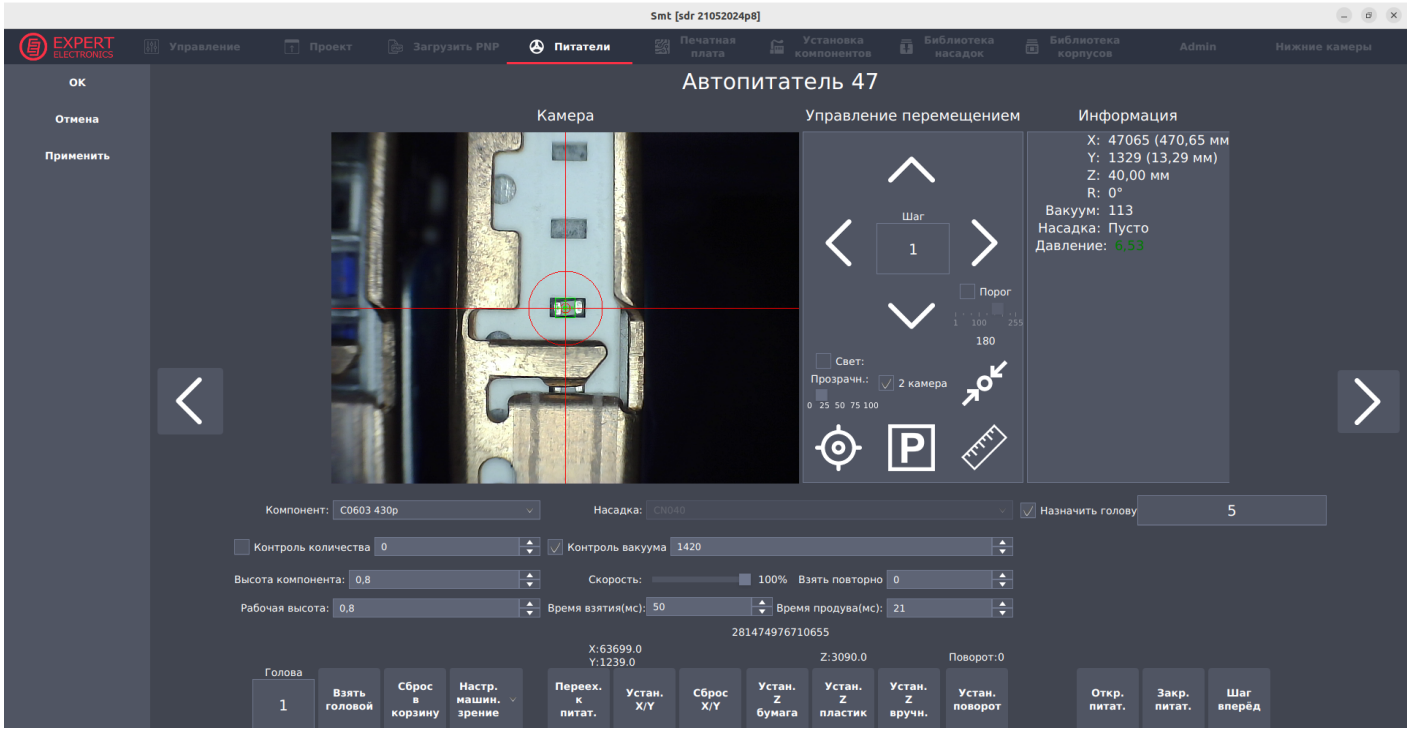
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

8. Настройка параметров **Переключений**, **Время открытия** и **Время закрытия** применяется при использовании пневматических Yamaha автопитателей. Если для переключения на следующий компонент в питателе ленту необходимо переместить более, чем на один шаг, установите необходимое количество шагов в выпадающем списке **Переключений**. Если питатель не успевает переключать шаг, увеличьте значение **Время открытия** и **Время закрытия** (значения устанавливаются в милисекундах). Чаще всего это требуется для питателей шириной более 8 мм.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

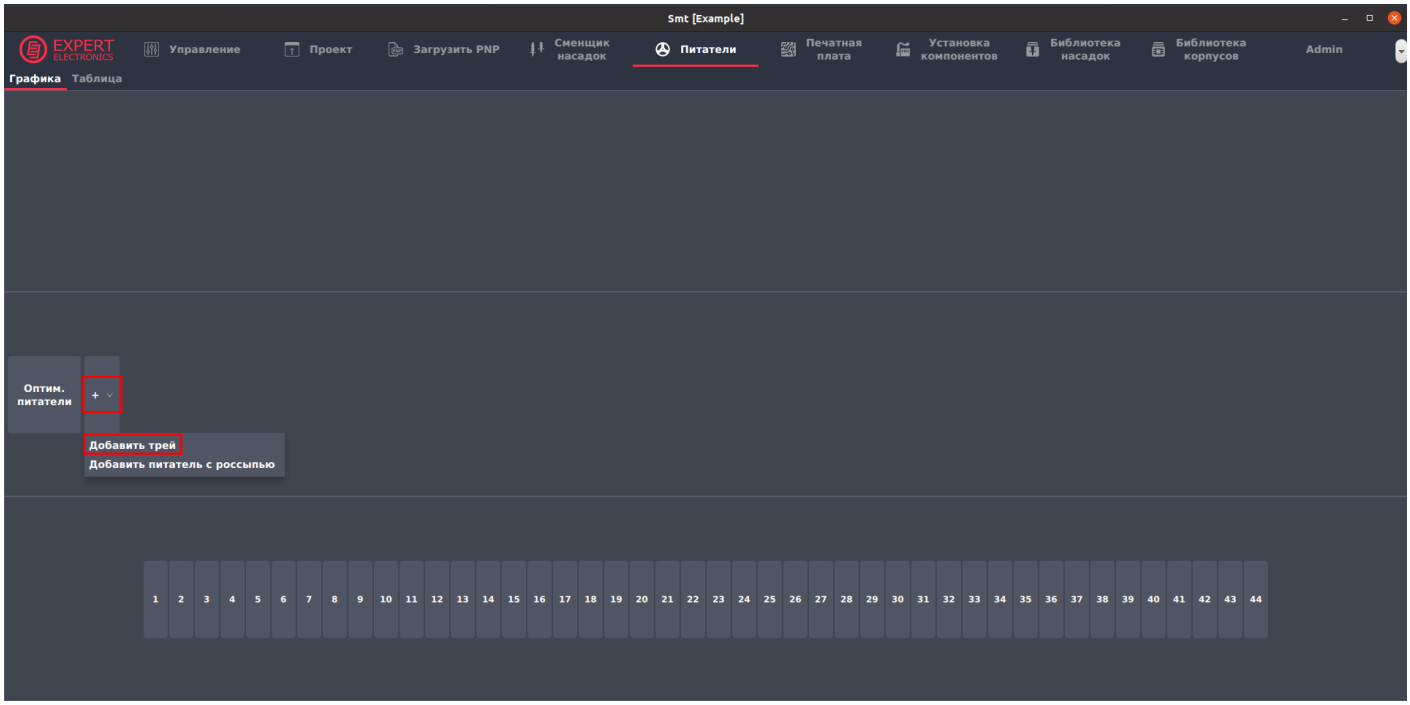
9. Для Fuji питателей настройка производится аналогичным способом (п. п. 1-7) за исключением п.п.8, настройки которого для автопитателей этого типа отсутствуют.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

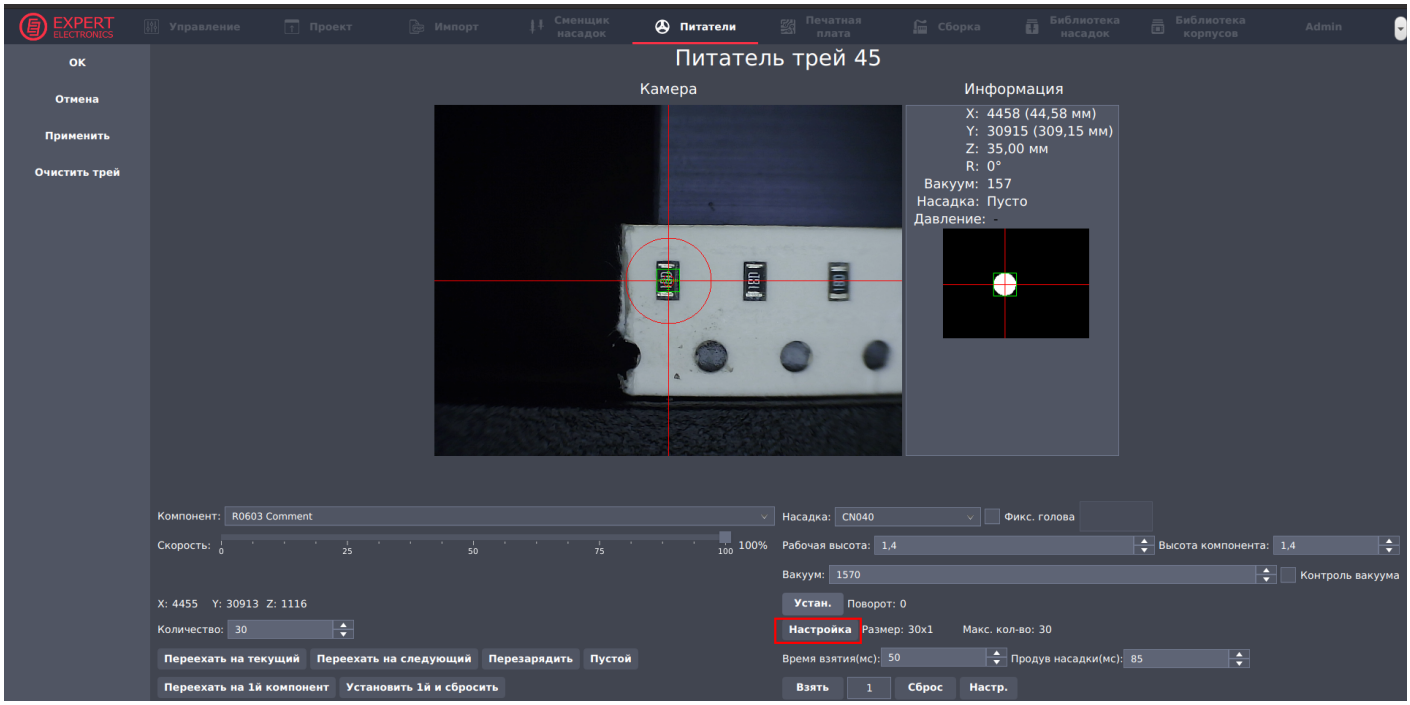
11.2 Настройка поддонов (треев)

1. Чтобы добавить палету или обрезок ленты нажмите на кнопку **+,** а затем **Добавить трей**. Для начала настройки нажмите на появившуюся кнопку.



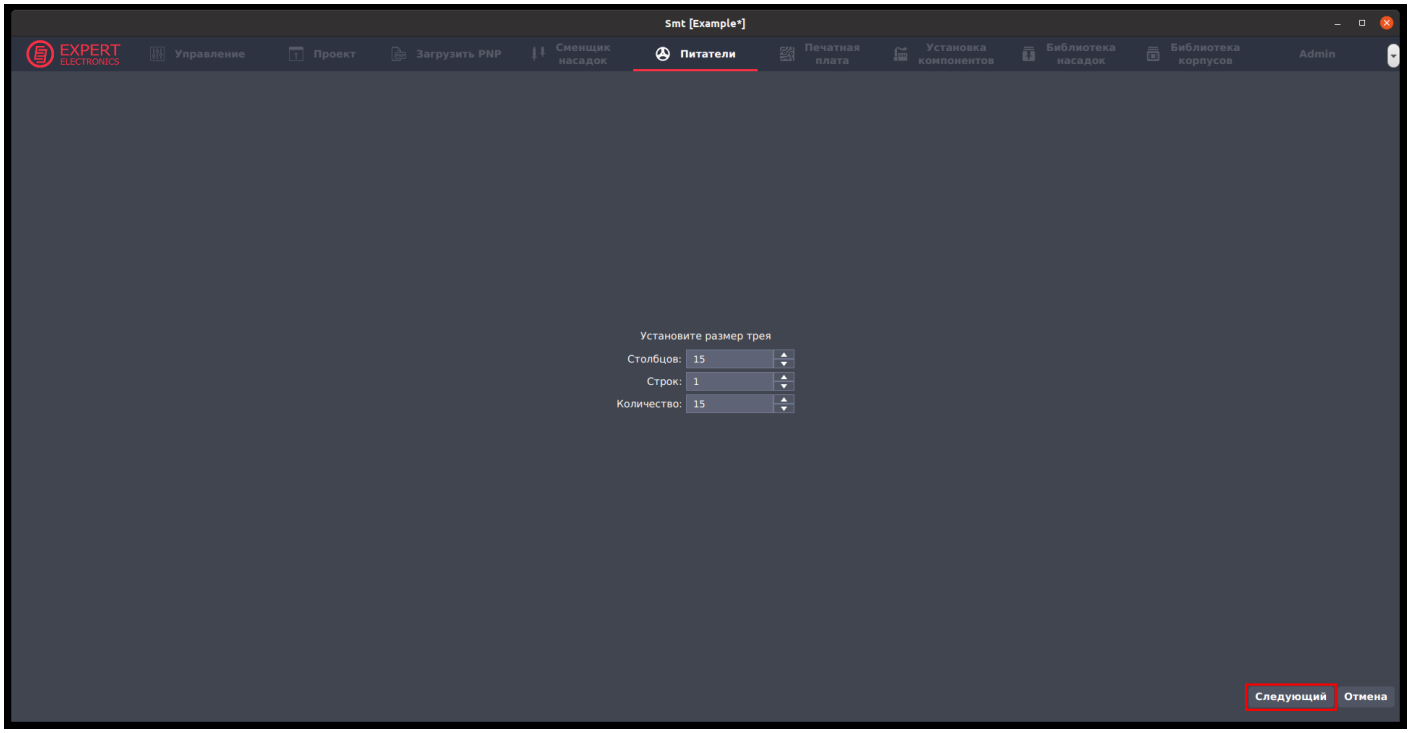
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. Основные пункты настройки питателя такие же, как у автоматизированного питателя. Аналогично выполните основные настройки и нажмите кнопку **Настройка.**



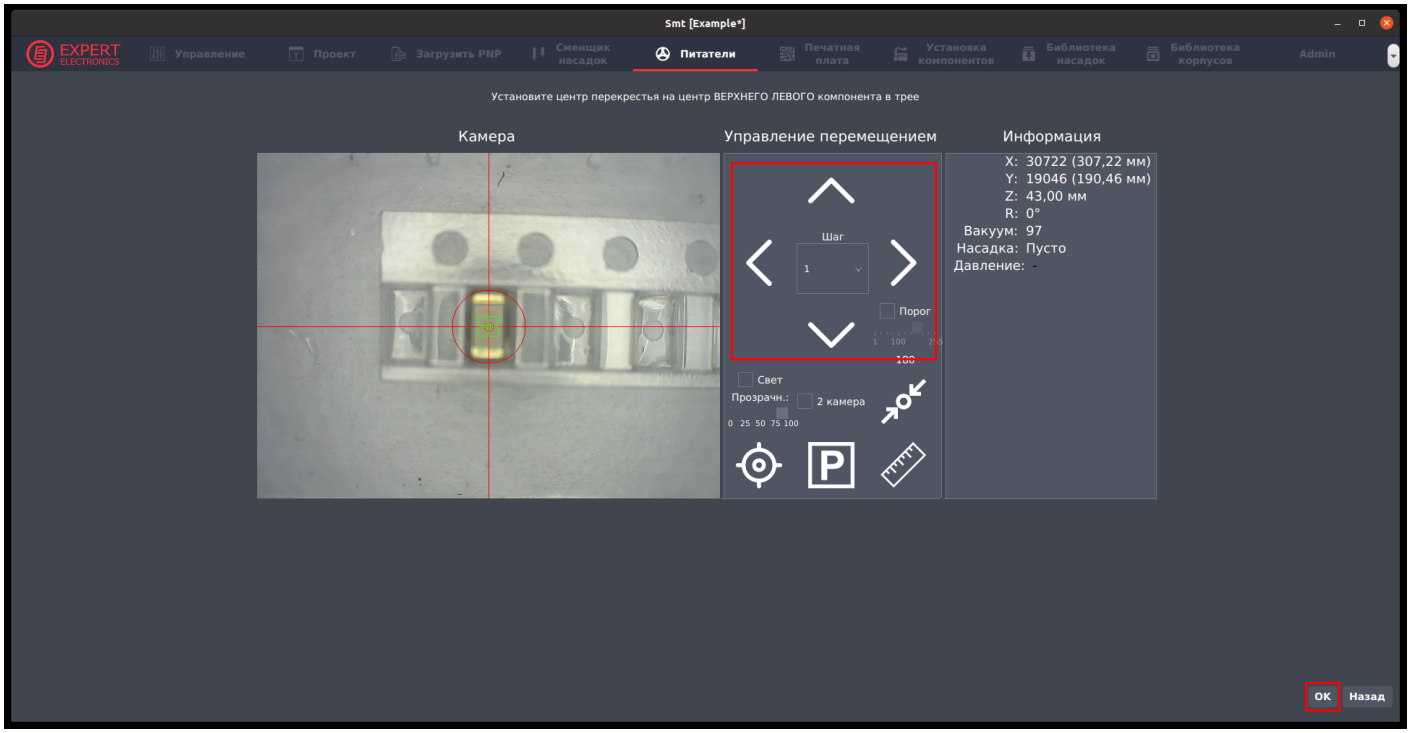
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. Введите количество столбцов, строк и общее количество компонентов и нажмите кнопку **Следующий.**



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

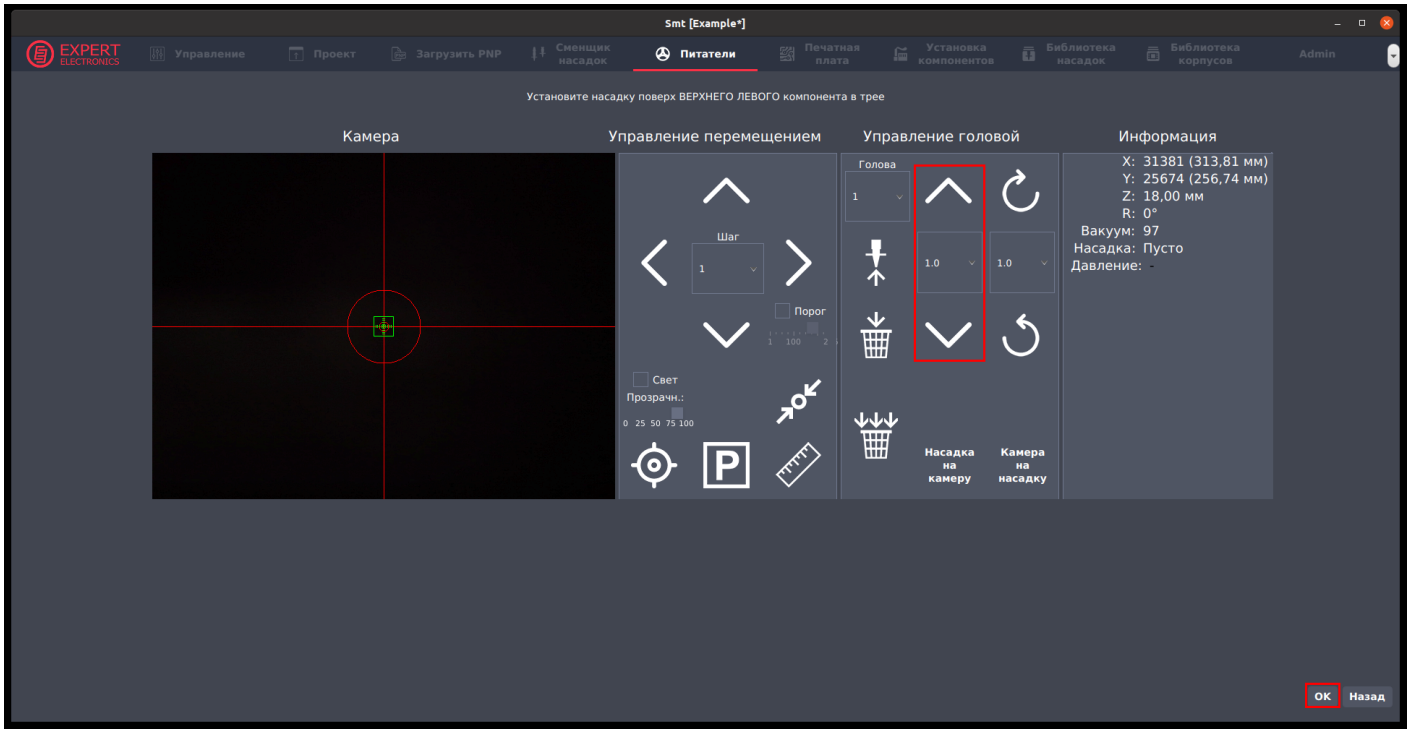
4. Используя джойстик управления (**Управление перемещением**) переместите центр камеры на центр левого верхнего компонента и нажмите кнопку **OK.**



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

5. Используя джойстик управления головой, установите насадку на поверхность компонента и нажмите кнопку **OK**.

Голова установщика будет ездить не ниже заданной Z.



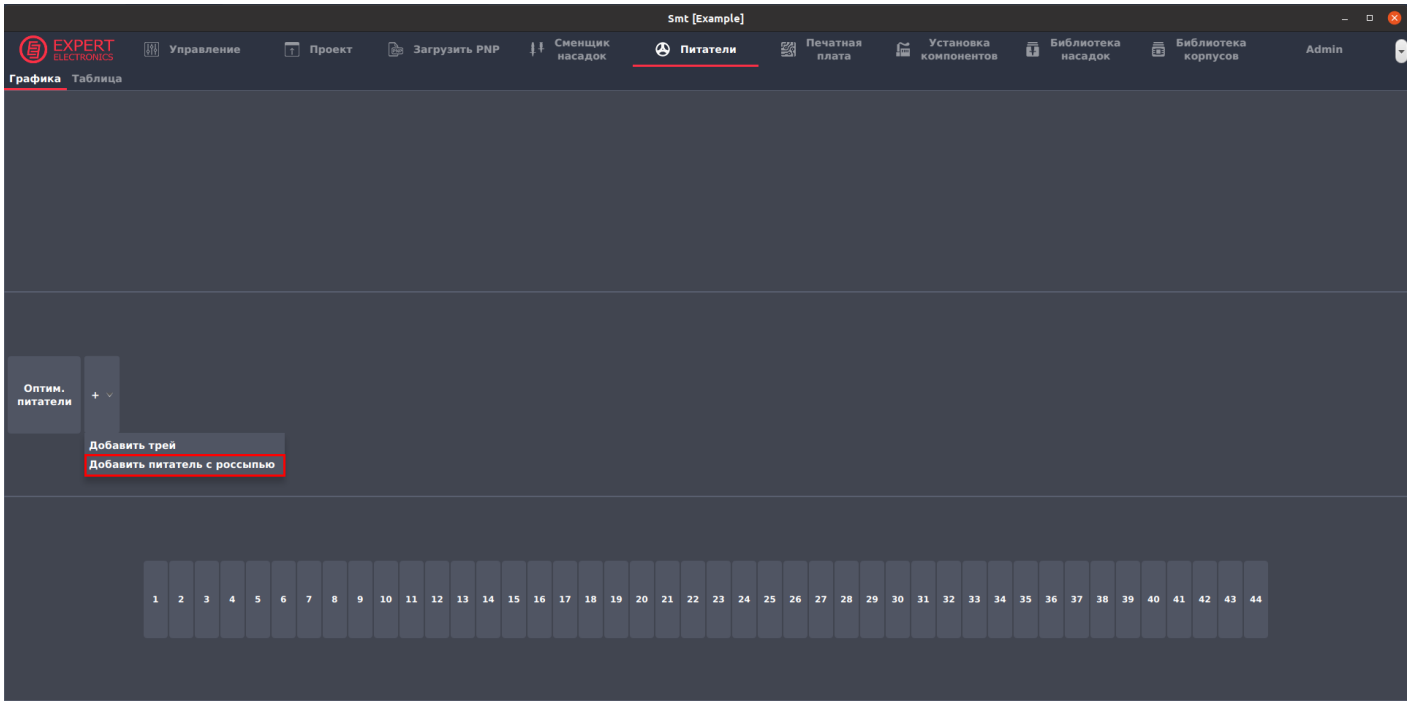
6. Если у питателя больше 1 столбца, то повторите шаги 4 и 5 для правого верхнего компонента.

7. Если у питателя больше 1 строки, то повторите шаги 4 и 5 для левого нижнего компонента.

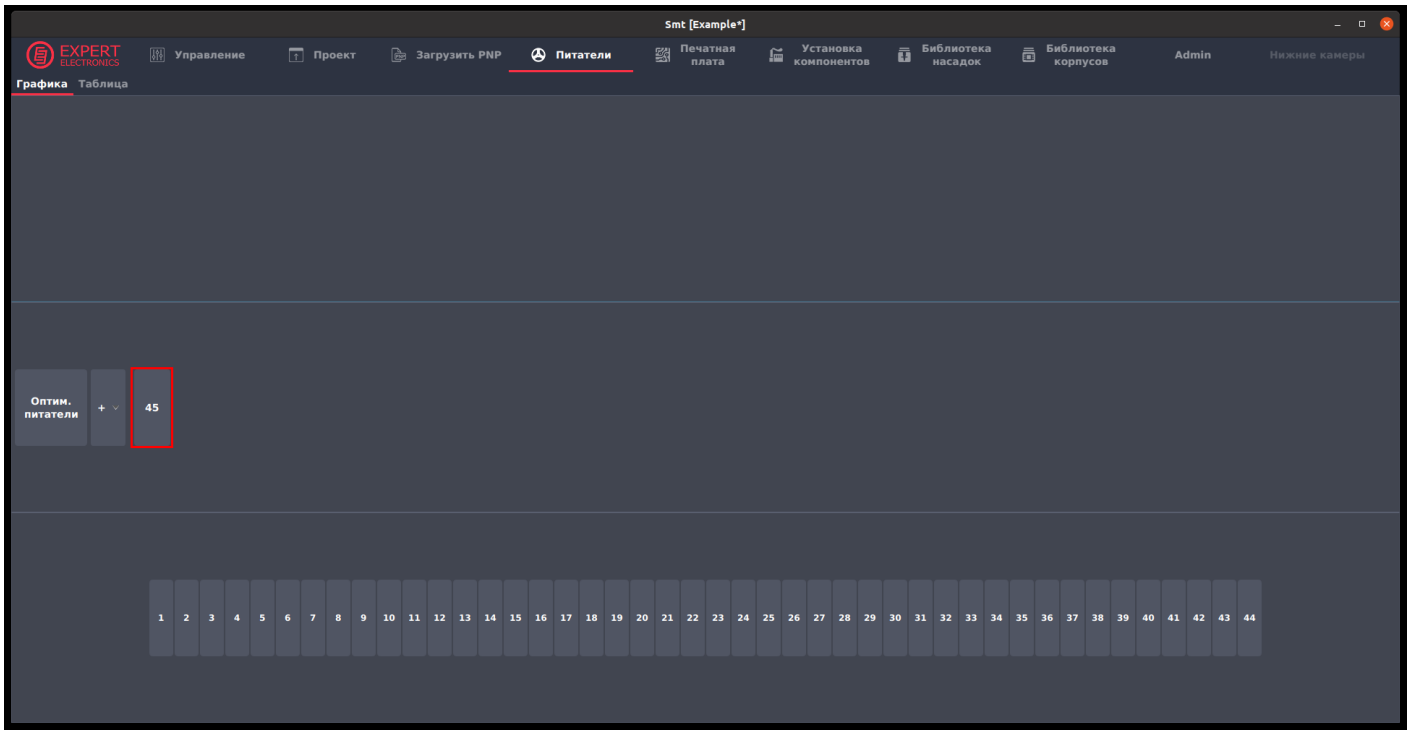
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

11.3 Настройка россыпи

1. Чтобы добавить палету с россыпью нажмите на кнопку **+,** а затем **Добавить питатель с россыпью**.



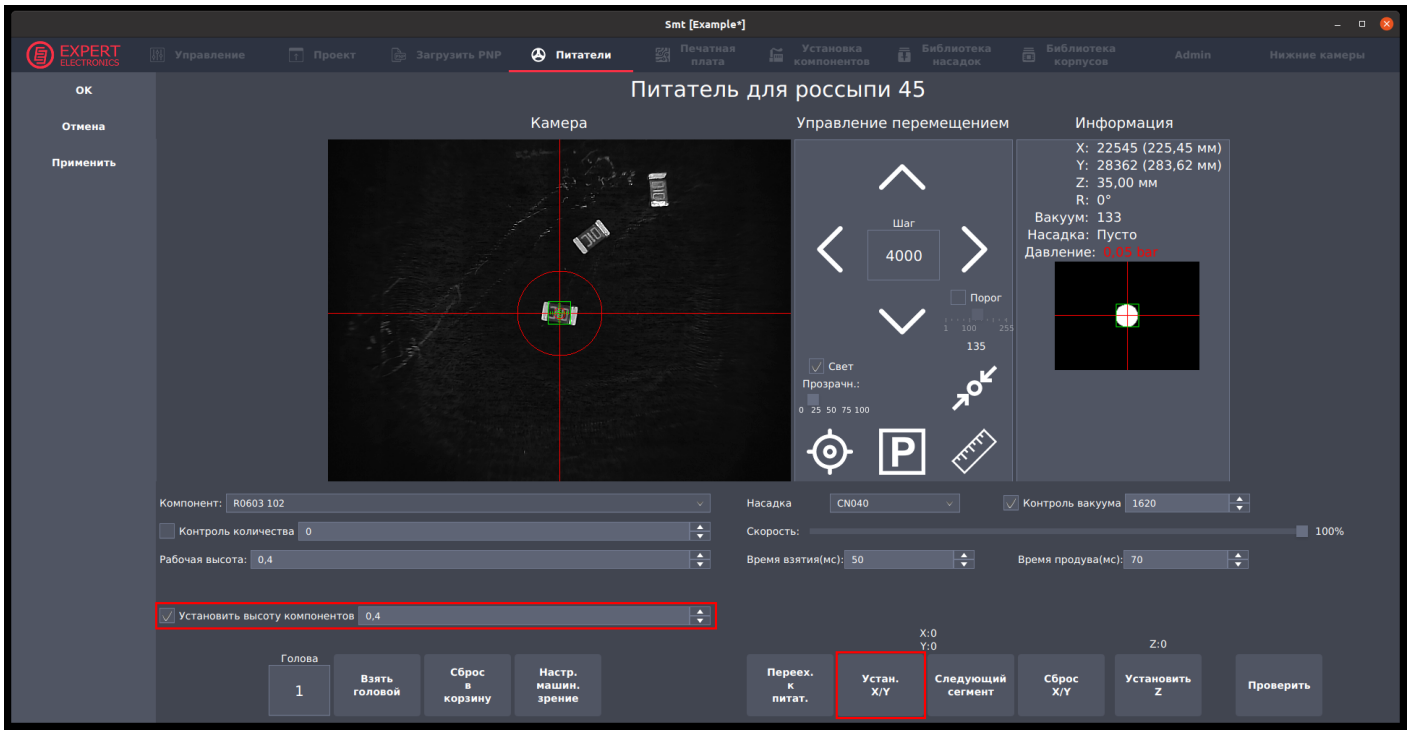
Для начала настройки нажмите на появившуюся кнопку.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

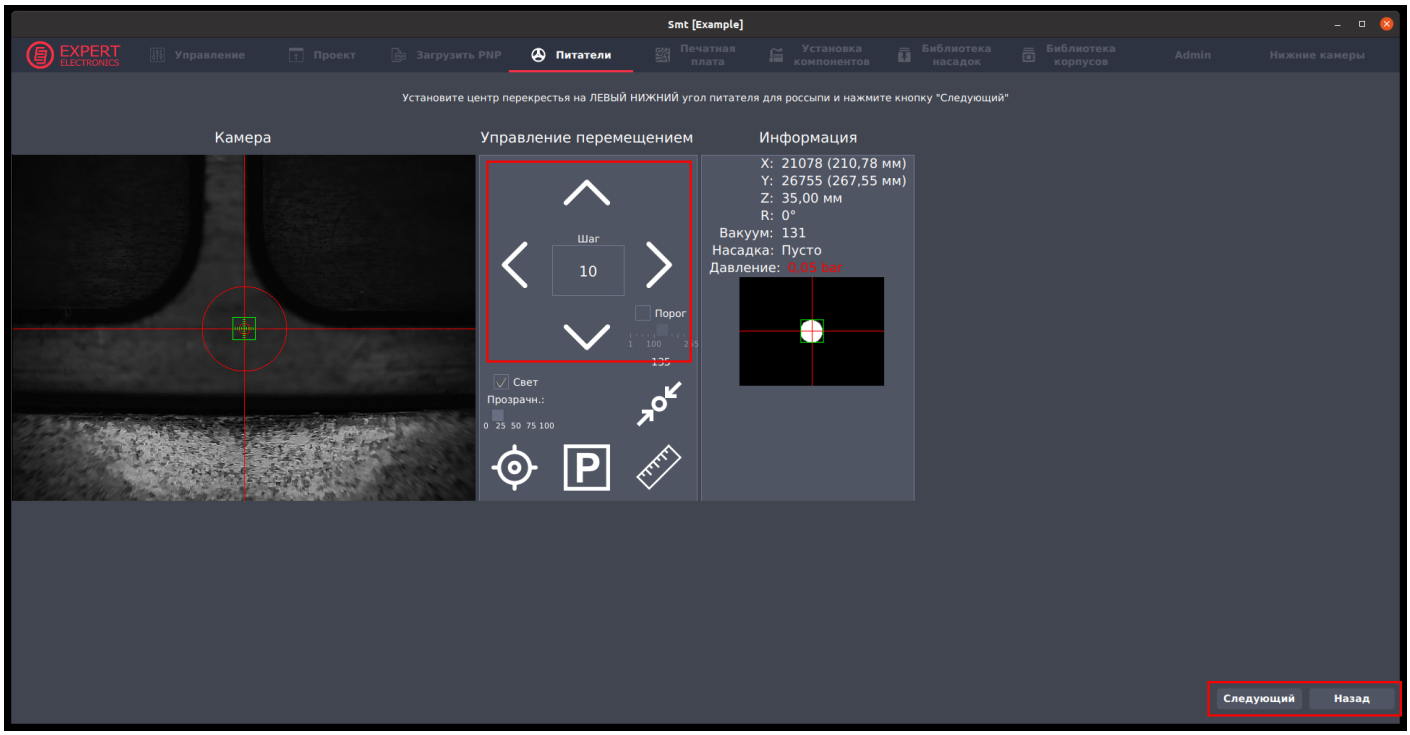
2. Основные пункты настройки россыпи такие, как **Компонент**, **Рабочая высота** (если высота компонента отличается от высоты взятия его насадкой, установите галку **Установить высоту компонентов** и задайте ей нужное значение), **Насадка**, **Контроль вакуума** и **Скорость** такие же, как и у автоматизированного питателя (см. Настройка автопитателей) 95. Аналогично выполните основные настройки.

Для настройки области (зоны) работы с россыпью нажмите кнопку **Устан. X/Y**.



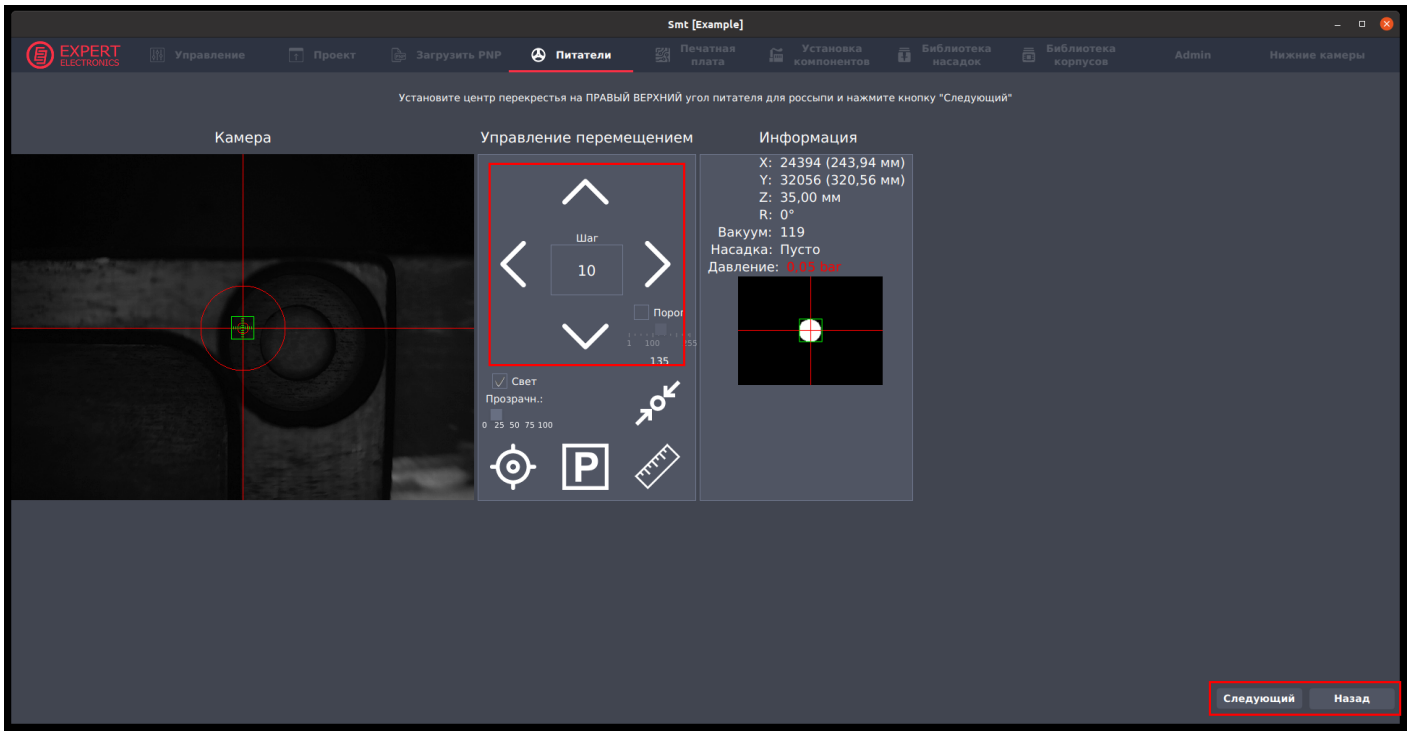
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. С помощью джойстика **Управление перемещением** установите центр перекрестья в **левый нижний угол** питателя для россыпи и нажмите кнопку **Следующий**. Для возврата в предыдущее меню нажмите кнопку **Назад**.



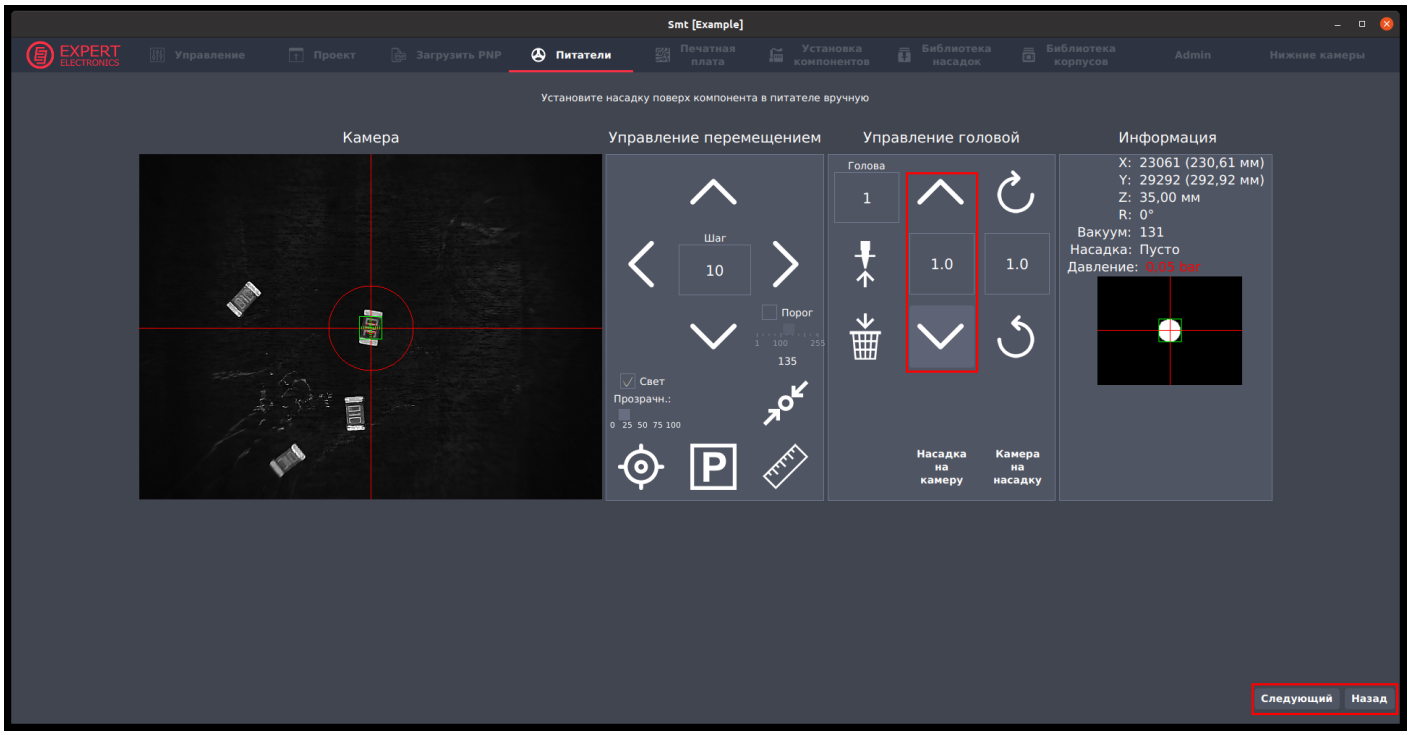
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

4. С помощью джойстика **Управление перемещением** установите центр перекрестья в **правый верхний угол** питателя для россыпи и нажмите кнопку **Следующий**. Для возврата в предыдущее меню нажмите кнопку **Назад**.



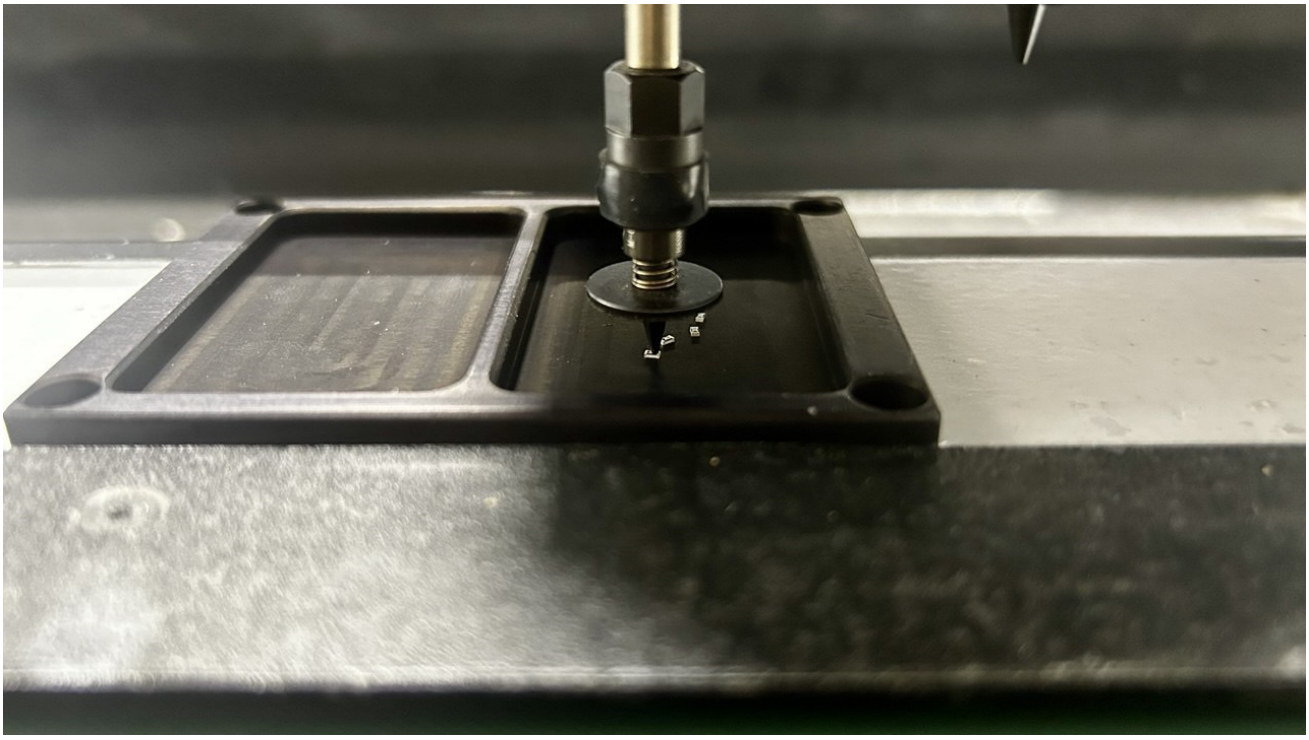
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

5. С помощью джойстика **Управление головой** установите насадку поверх компонента в питателе вручную и нажмите кнопку **Следующий**. Для возврата в предыдущее меню нажмите кнопку **Назад**.



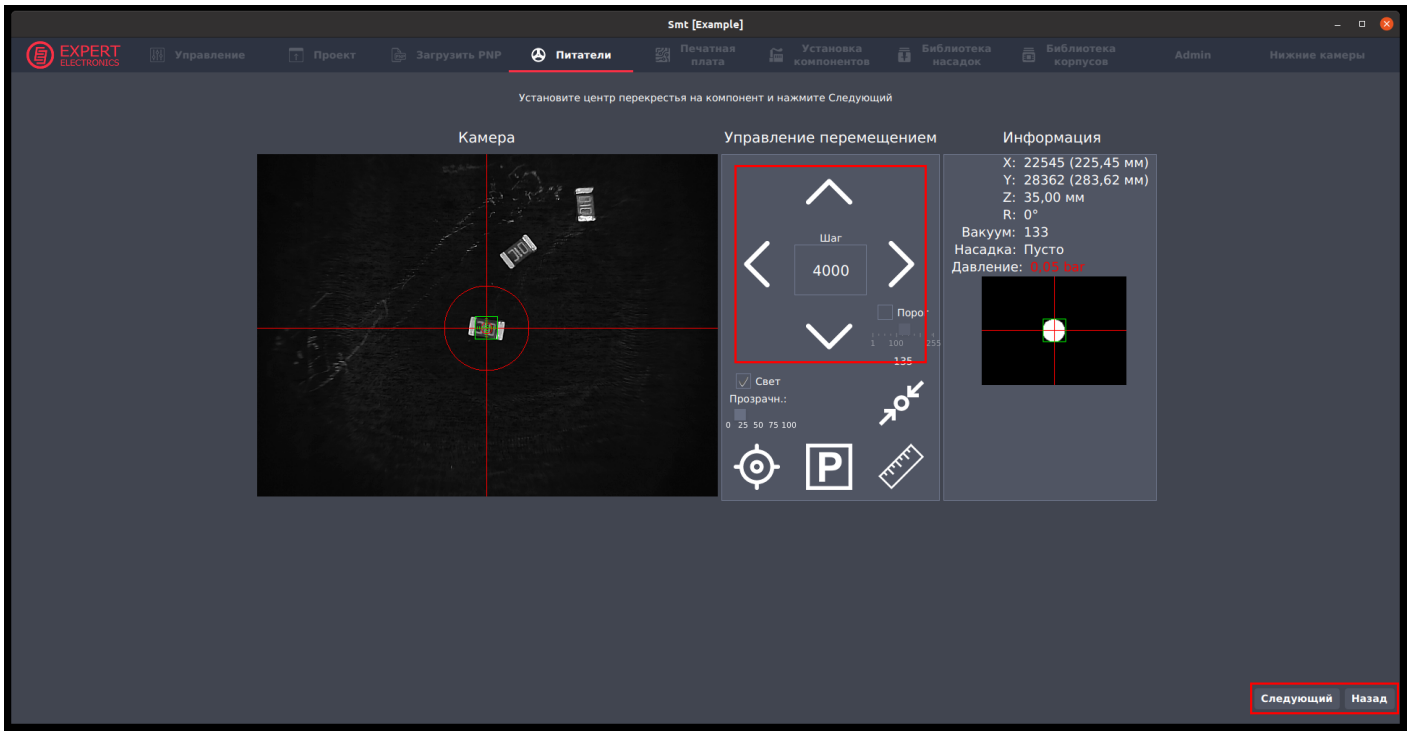
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

На картинке ниже показана насадка, установленная поверх компонента в питатель для россыпи.



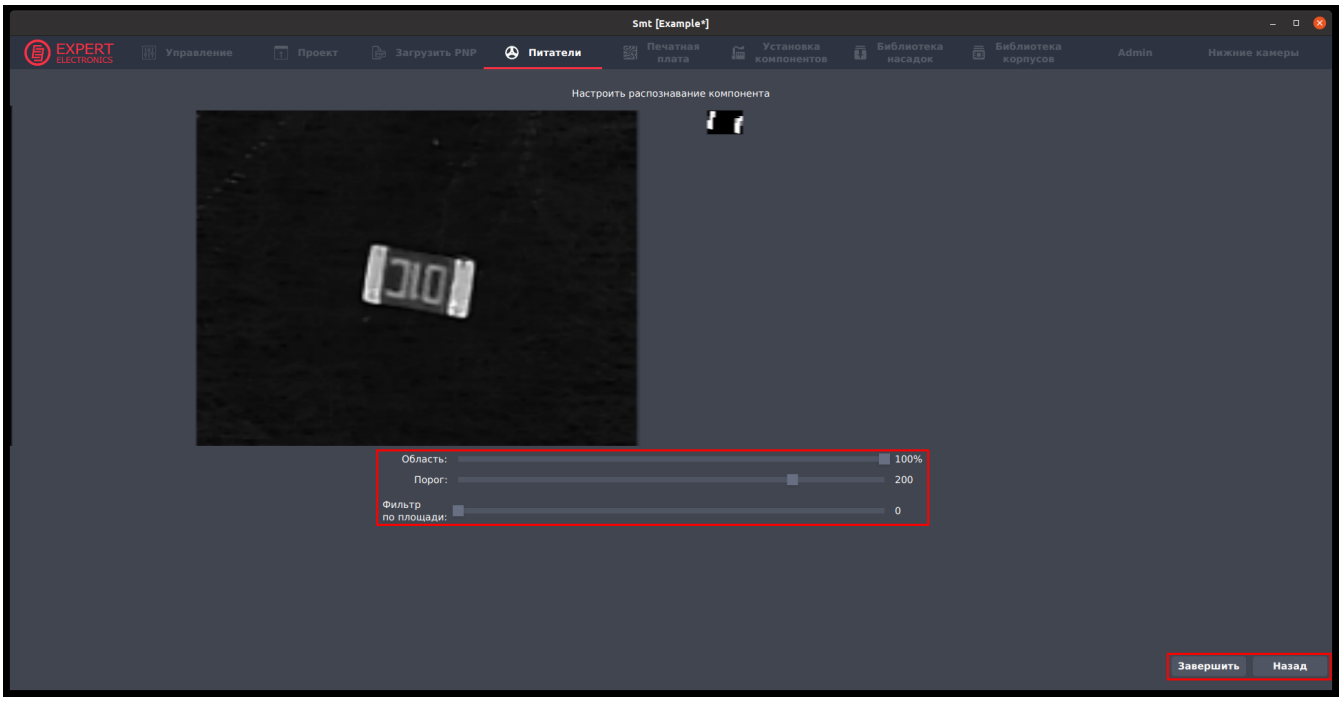
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

6. С помощью джойстика **Управление перемещением** установите центр перекрестья на компонент и нажмите кнопку **Следующий**. Для возврата в предыдущее меню нажмите кнопку **Назад**.

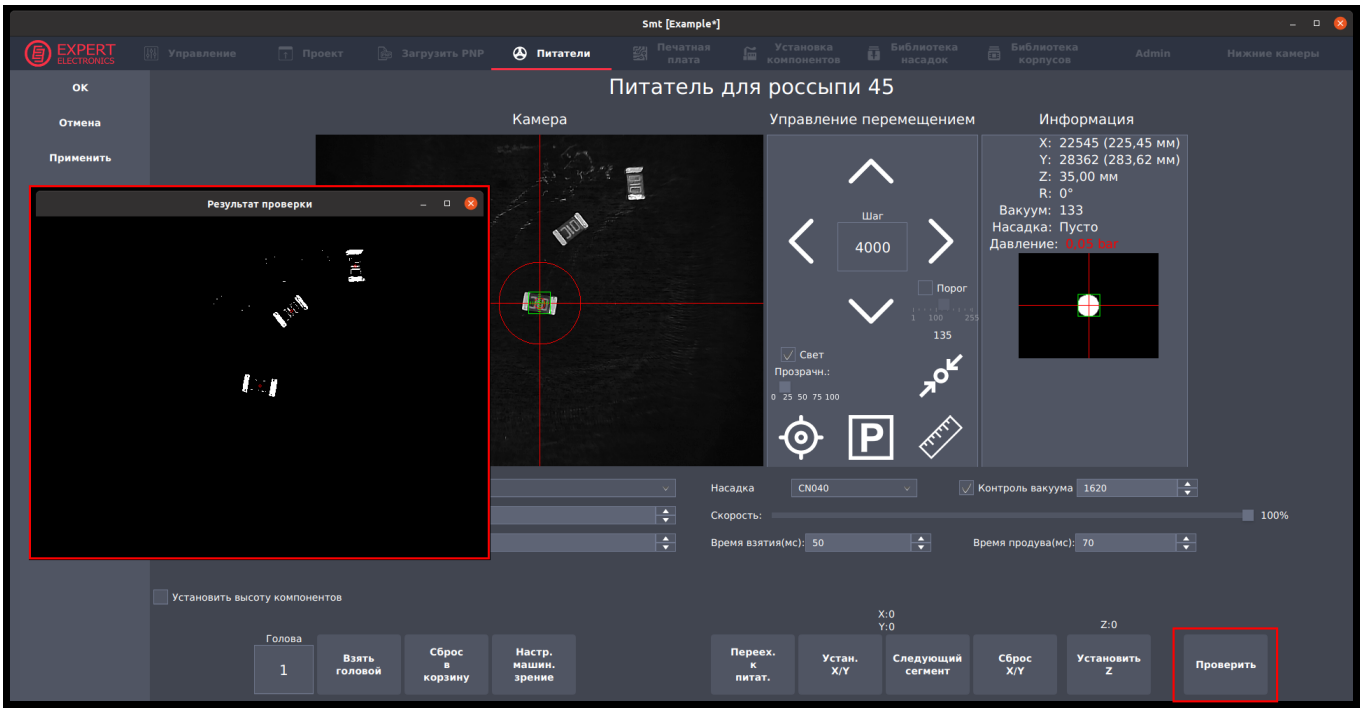


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

7. Настройте распознавание компонента, используя параметры **Область**, **Порог** и **Фильтр по площади**. После завершения настройки нажмите кнопку **Завершить**. Для возврата в предыдущее меню нажмите кнопку **Назад**.



8. После окончания настройки нажмите кнопку **Проверить**, после чего появится всплывающее окно **Результат проверки**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

11.4 Настройка вибропитателя

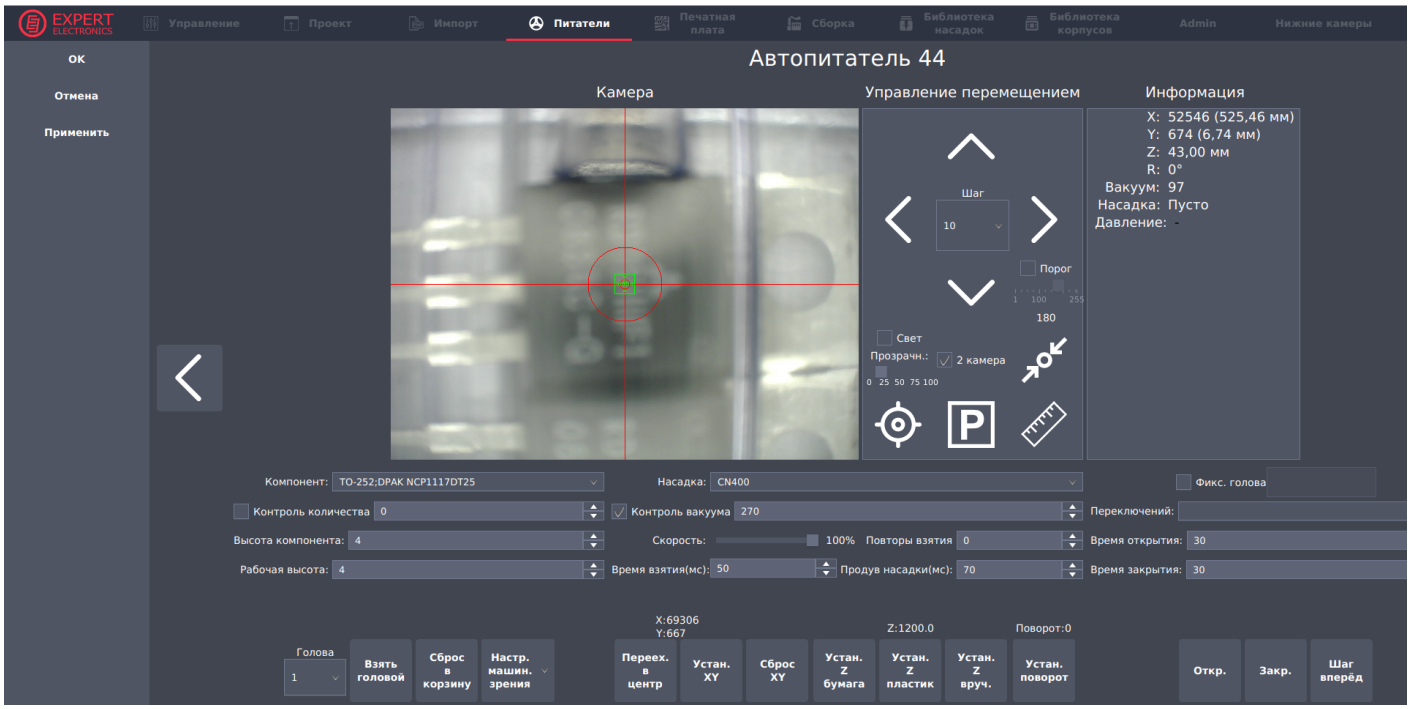
Вибропитатель используется для подачи электронных компонентов, которые упакованы в пеналы (тубы).

Внешний вид такого питателя показан на рисунке ниже.



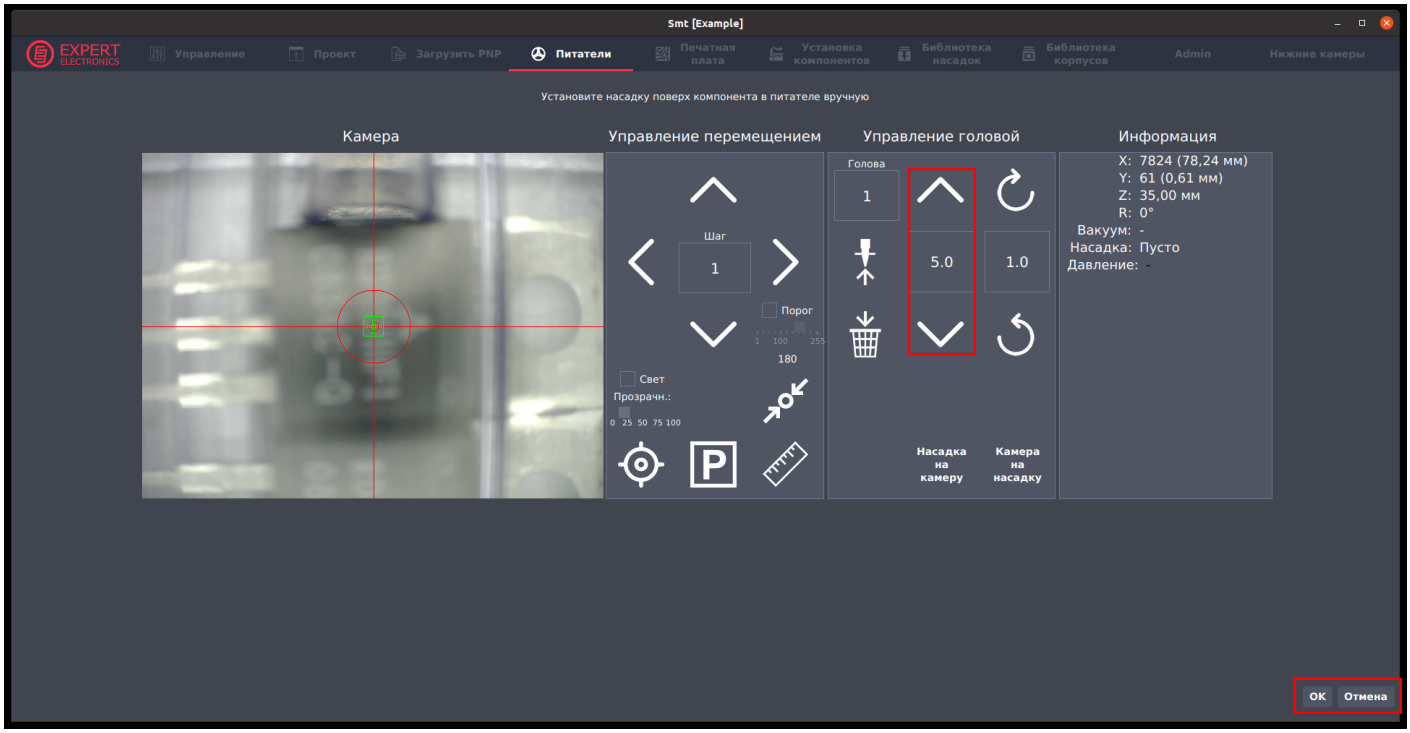
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

1. Основные пункты настройки вибропитателя такие же, как и пункты 1-2, 4-7 у автоматизированного питателя (см. Настройка автопитателей) 95. Аналогично выполните основные настройки.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

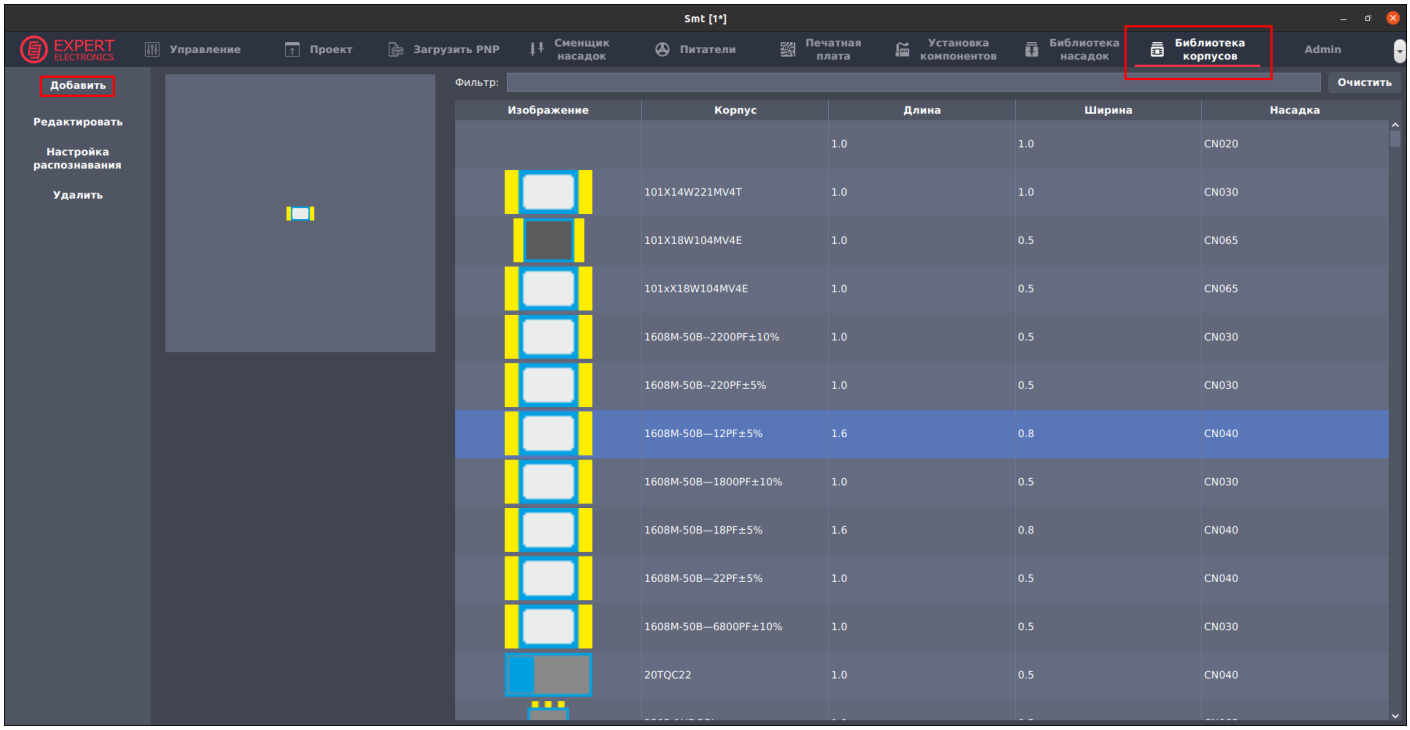
2. Для вибропитателя обязательно нужно настроить высоту по оси Z. Для этого нажмите кнопку **Устан. Z вруч.** С помощью переключателя **Управление головой** настройте нужную высоту и нажмите **OK**. Для возврата в предыдущее меню нажмите **Отмена**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

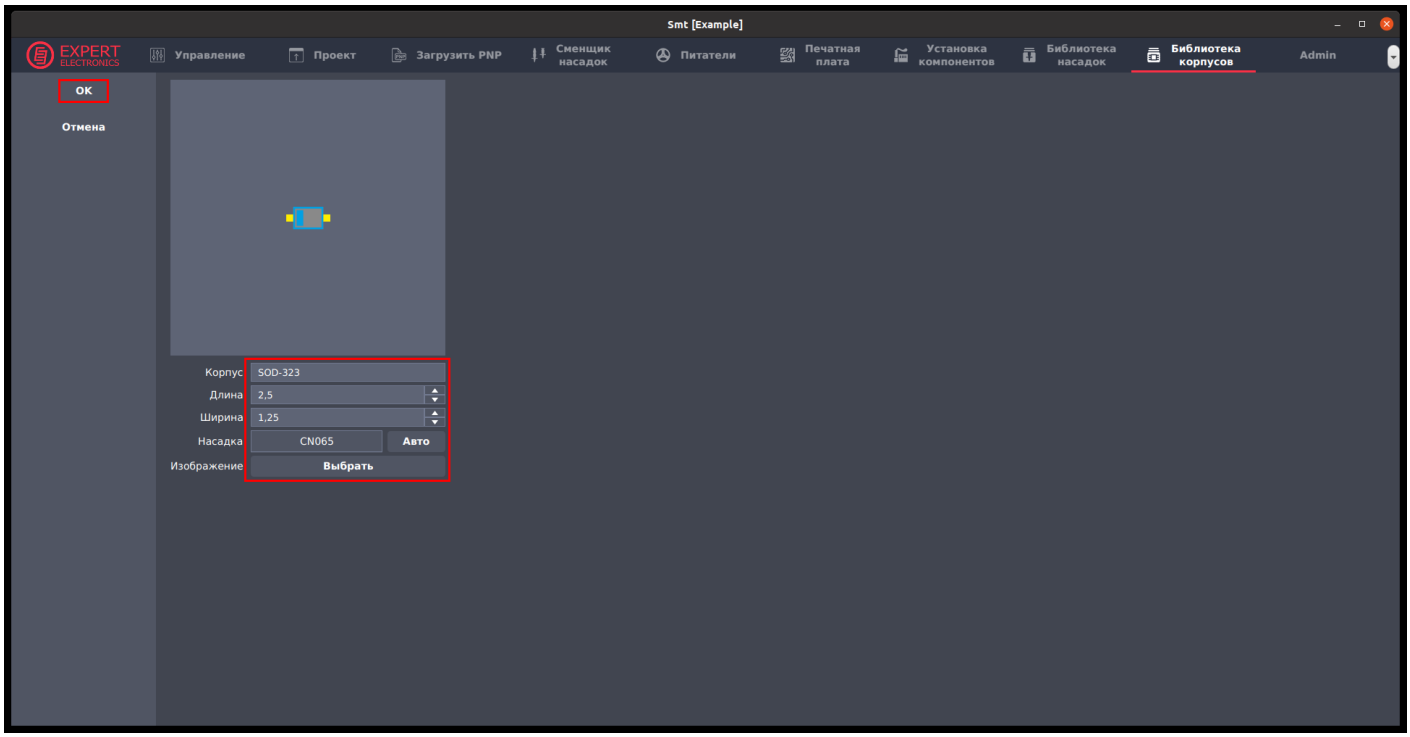
12 Библиотека корпусов

1. Для того, чтобы добавить корпус в библиотеку компонентов, перейдите на вкладку **Библиотека корпусов** и нажмите кнопку **Добавить**.



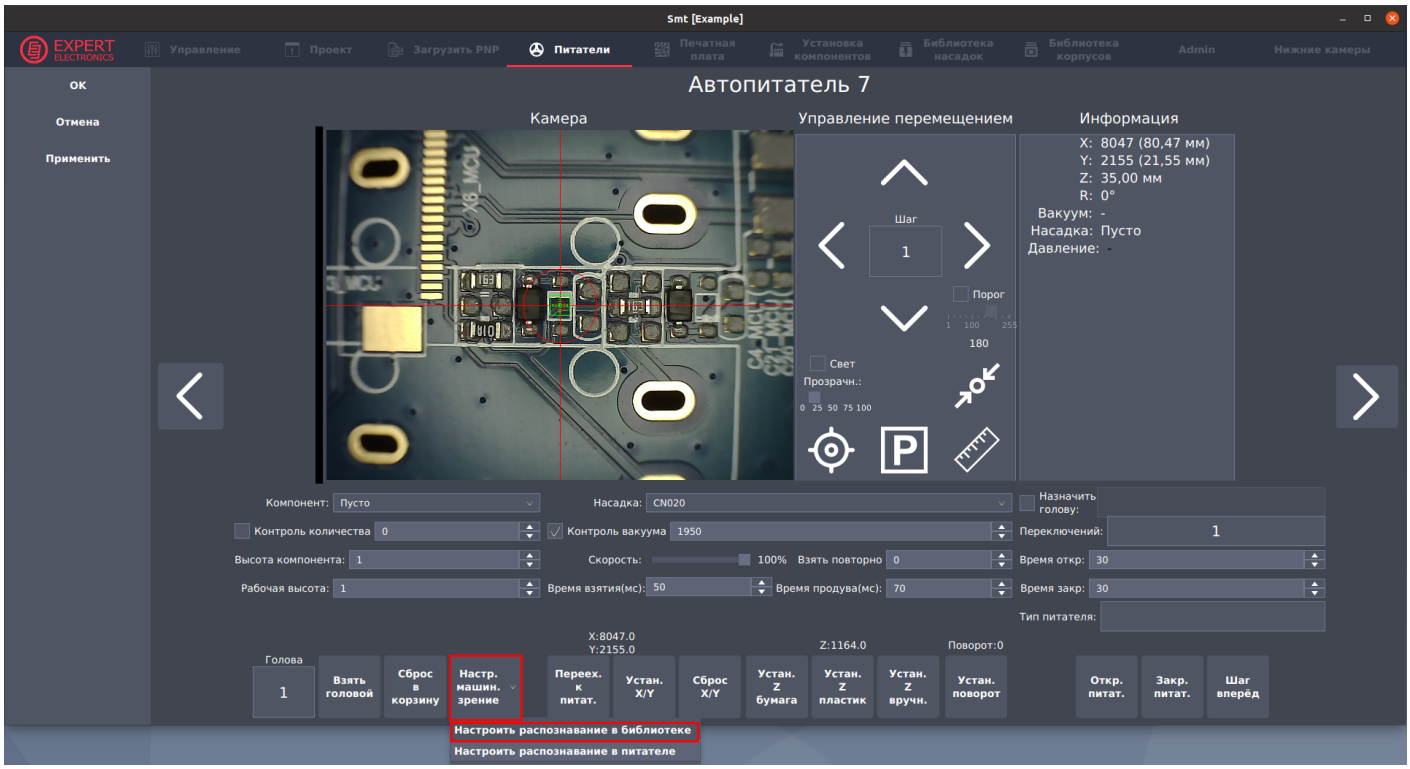
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. Введите название корпуса в поле **Корпус**, в поле **Длина** введите в миллиметрах размер компонента по оси X, в поле **Ширина** — по оси Y. В выпадающем меню **Насадка** укажите насадку, с помощью которой устанавливается данный корпус (кнопка **Авто** может предложить вариант исходя из геометрических размеров). Для выбора изображения корпуса необходимо нажать кнопку **Выбрать** и указать файл с изображением данного корпуса (в формате **PNG**). Нажмите кнопку **OK**.



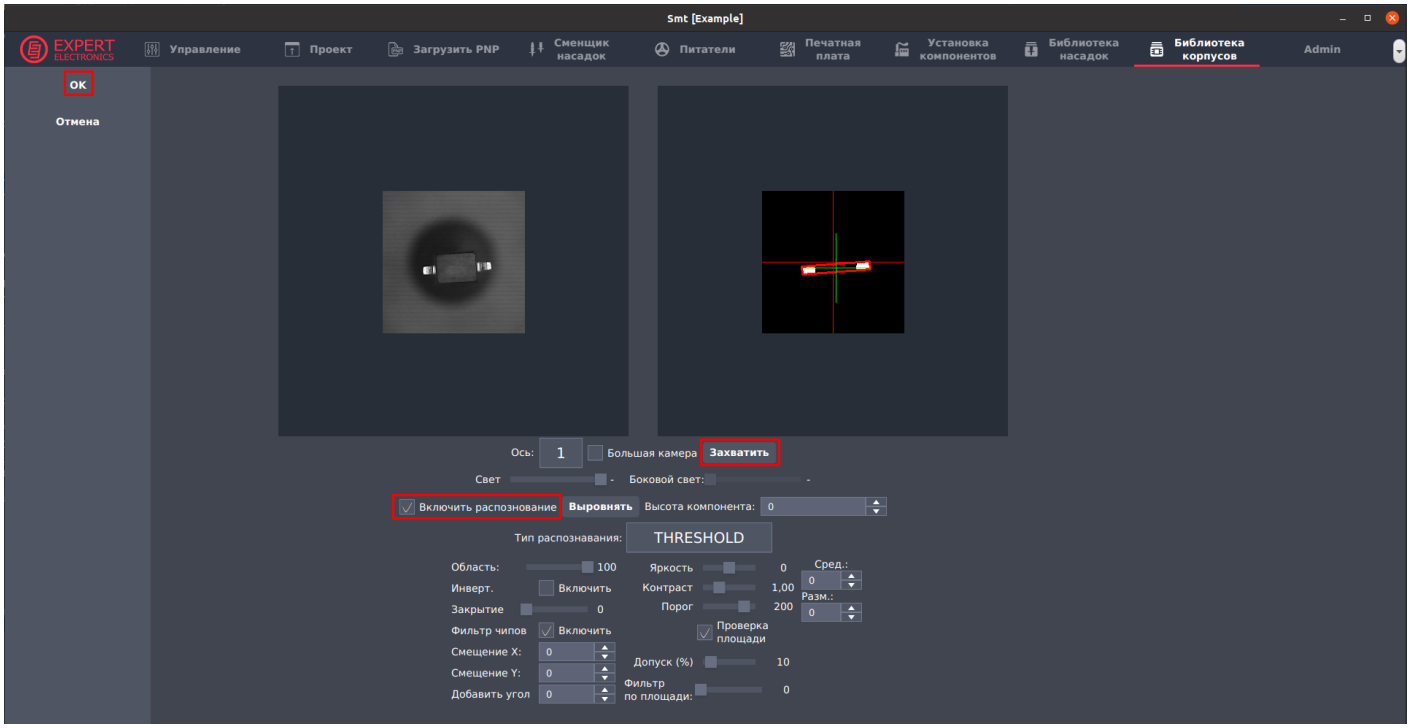
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. Чтобы настроить распознавание нового корпуса, необходимо наличие настроенного питателя с таким компонентом. Откройте такой питатель на вкладке **Питатели**, выберите номер головы, в которой установлена нужная насадка, и нажмите кнопку **Взять головой**. После того, как установщик взял компонент, нажмите кнопку **Настр. машин. зрения** (Настройка машинного зрения) и в выпадающем меню выберите **Настроить распознавание в библиотеке**. Голова установщика переедет в область камер, при этом автоматически откроется окно настройки распознавания для корпуса компонента данного питателя.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

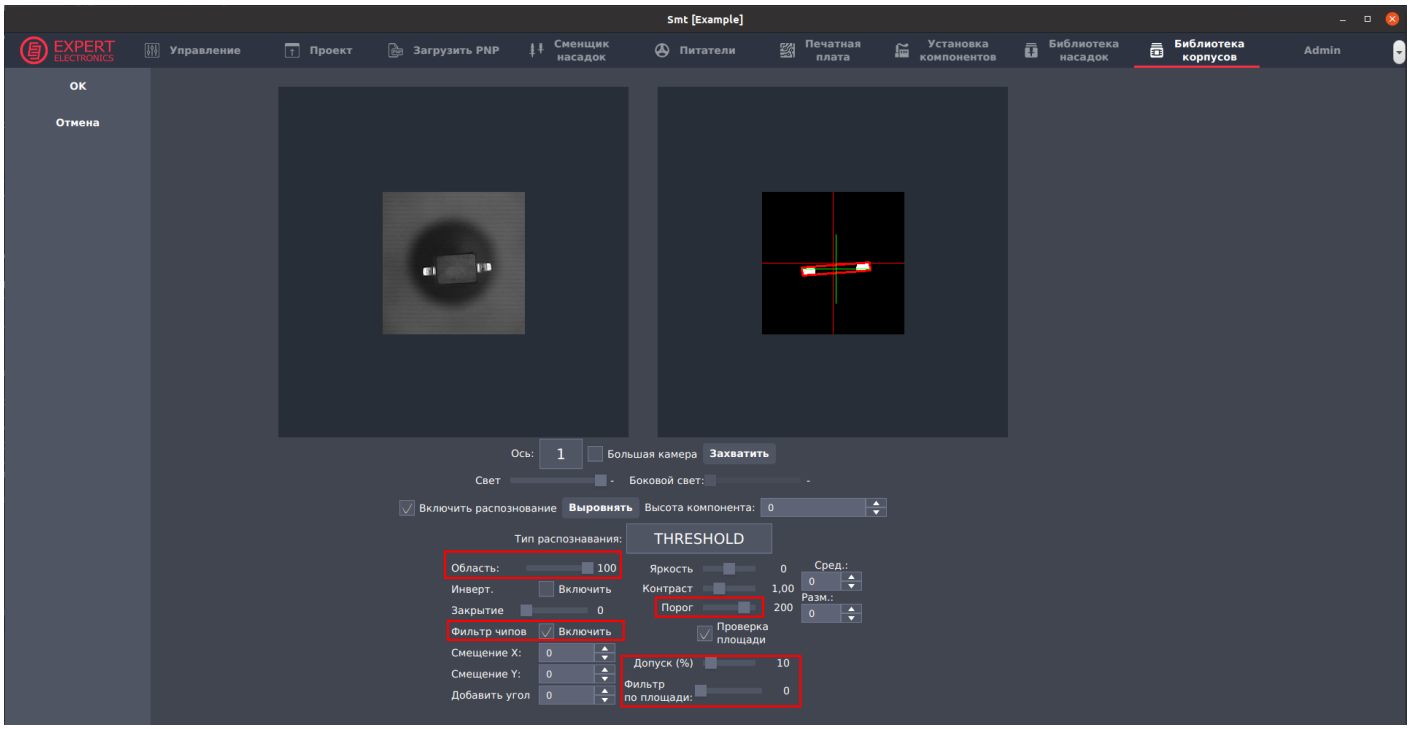
4. В открывшемся окне установите галку **Включить распознавание**, если она отключена. Нажмите кнопку **Захватить.**



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

5. Для уменьшения зоны распознавания отрегулируйте ползунок **Область** (это позволит с большей точностью верно распознать границы компонента). С помощью ползунка **Порог** найдите середину интервала, при котором компонент находится верно (верно определяется камерой установщика, подробно о том, как это сделать см. Алгоритм распознавания по порогам 134). Задайте процент допущения несоответствия площади при помощи регулятора **Допуск**. Ползунок **Фильтр по площади** позволяет убирать из изображения объекты, которые меньше заданного порога по площади в пикселях. Если компонент имеет два вывода, как резистор или конденсатор, установите галку **Фильтр чипов.** Нажмите **ОК.**

Если данное распознавание даёт нестабильный результат, можно активировать контурный анализ (см. Алгоритм распознавания по контурам 142).

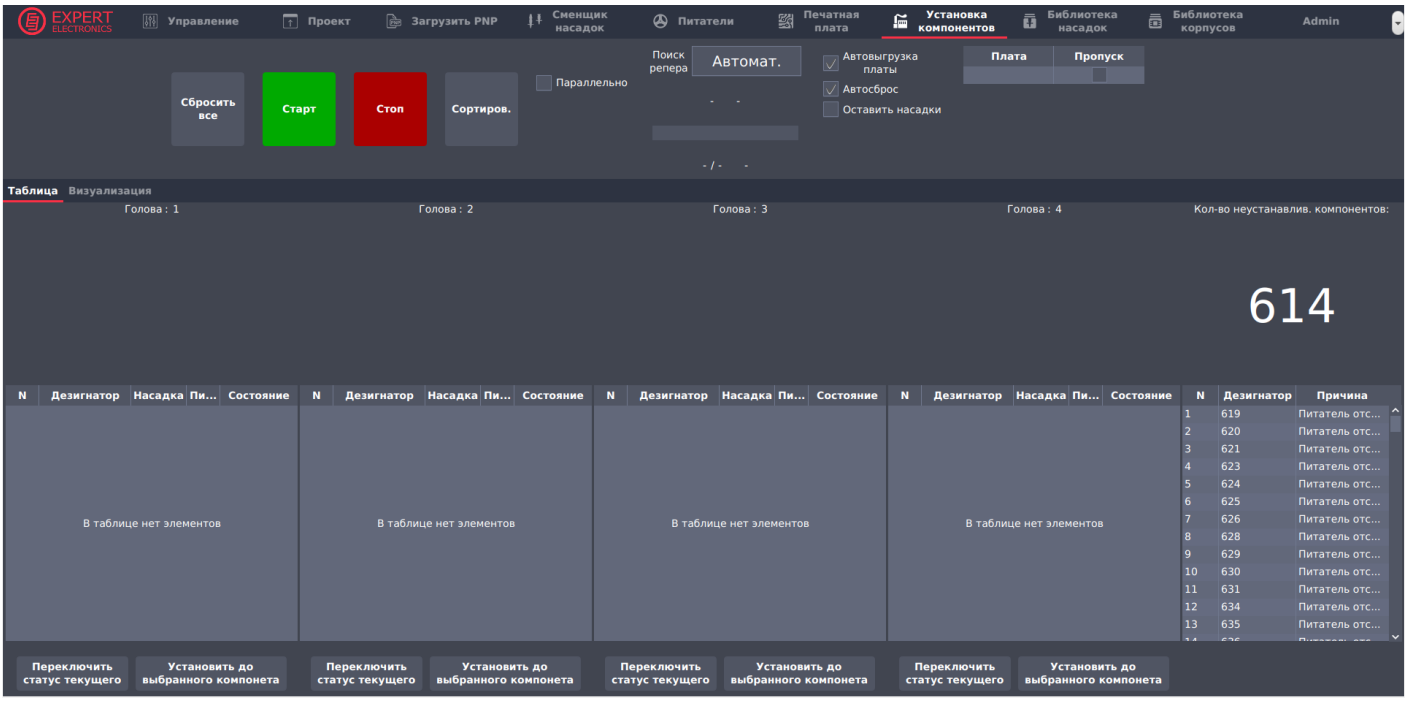


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

13 Установка компонентов на печатную плату

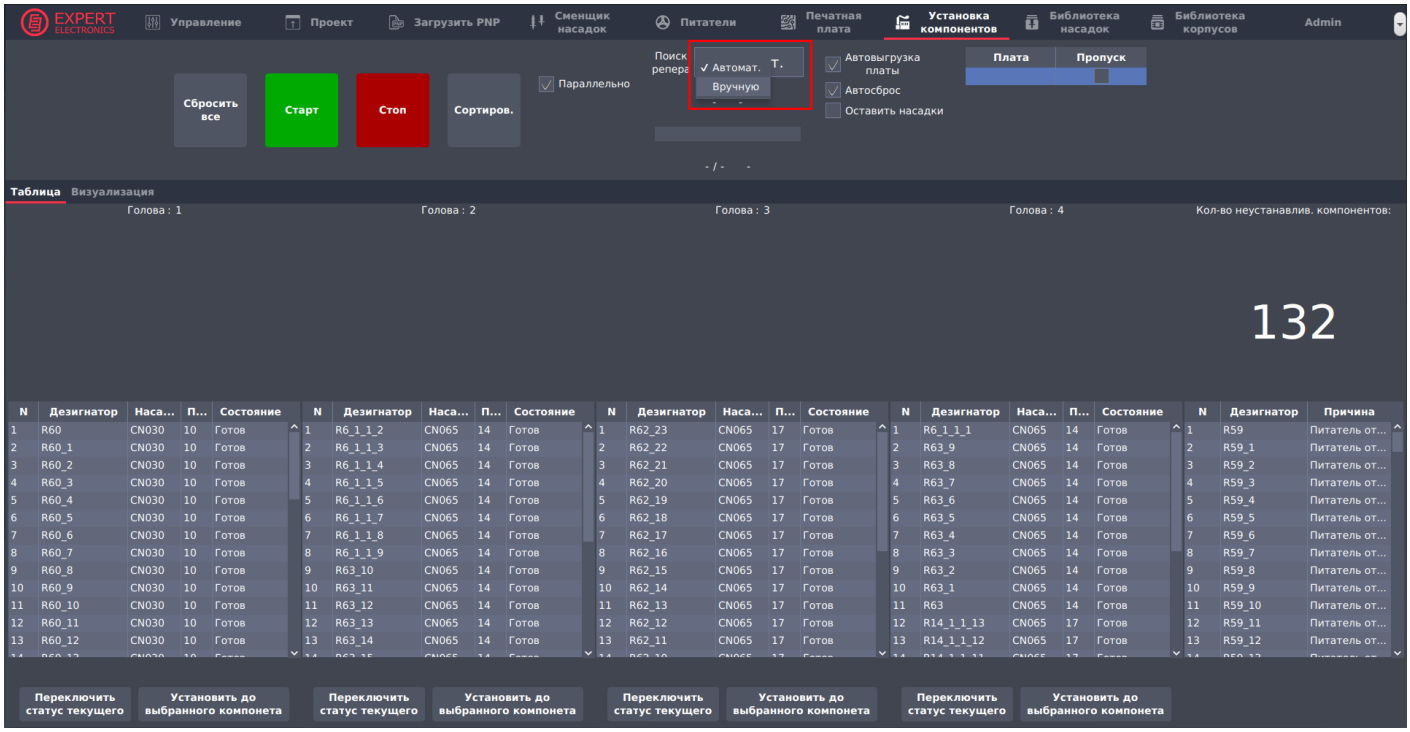
Важно: Запуск сборки платы с уже установленными компонентами должен осуществляться только после установки безопасной высоты по оси Z (Настройка поддонов (треев) 101).

1. Перейдите на вкладку **Установка компонентов.** Поднесите плату к началу конвейера, станок автоматически активирует функцию загрузки печатной платы.



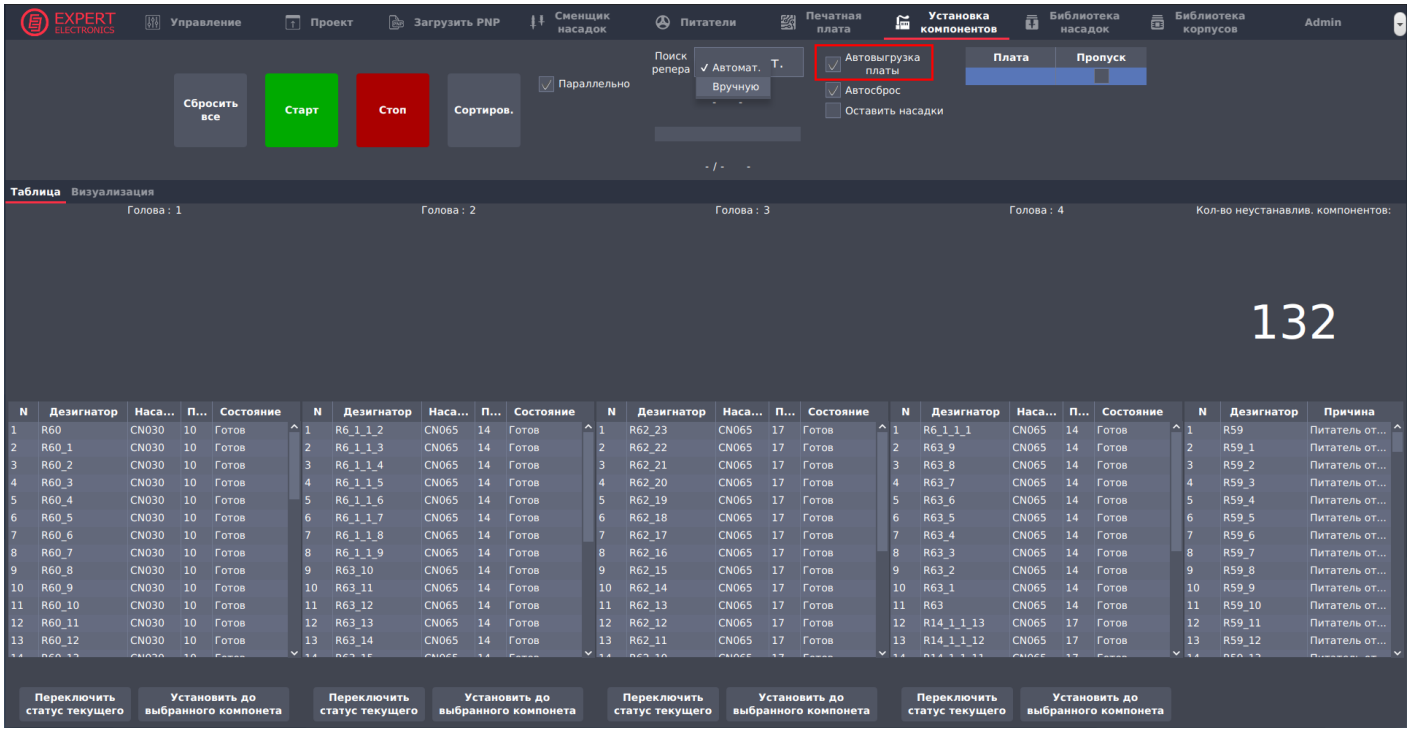
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. Если на плате есть нестандартные реперные метки или есть необходимость контролировать их поиск (т.е. самостоятельно их выбирать), переключите **Поиск репера** в режим **Вручную**.

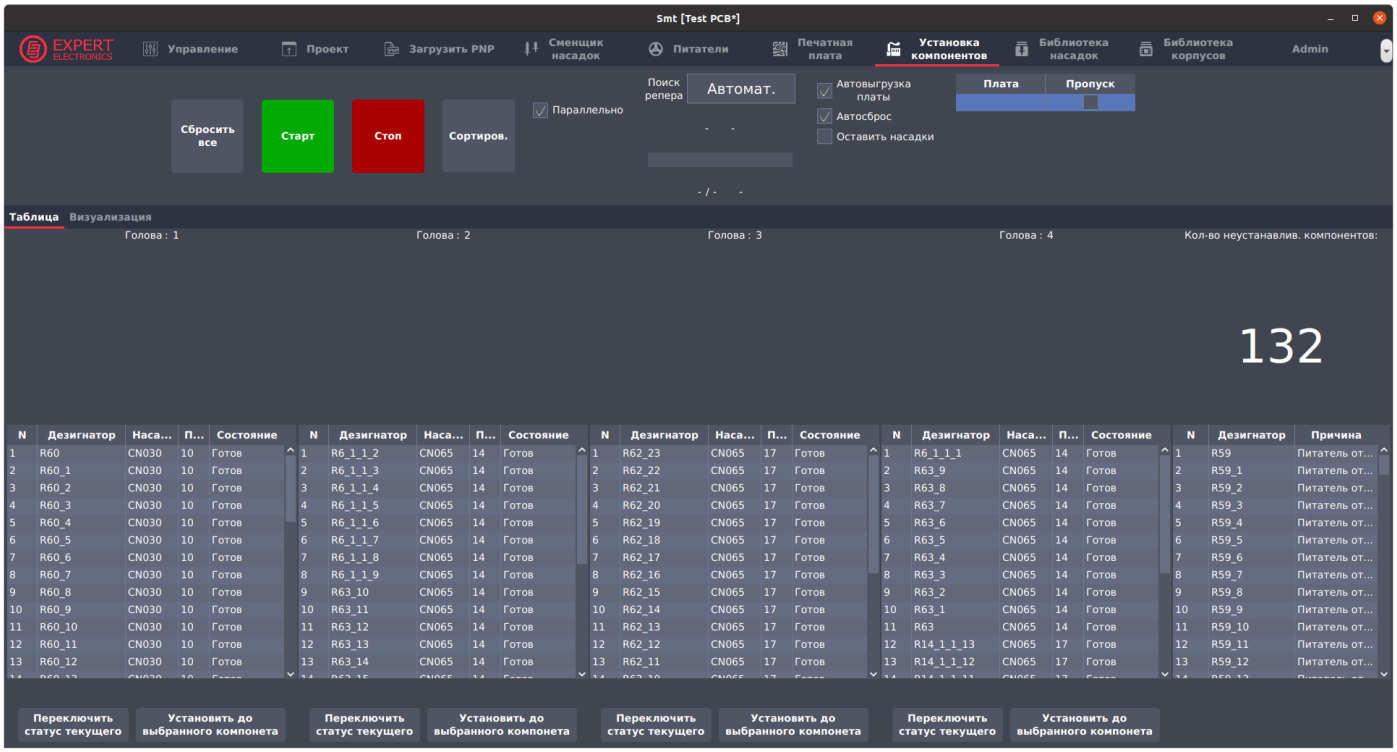


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. После сборки, печатная плата выгружается автоматически. Если данную функцию необходимо отключить, то снимите галку **Автовыгрузка платы**.

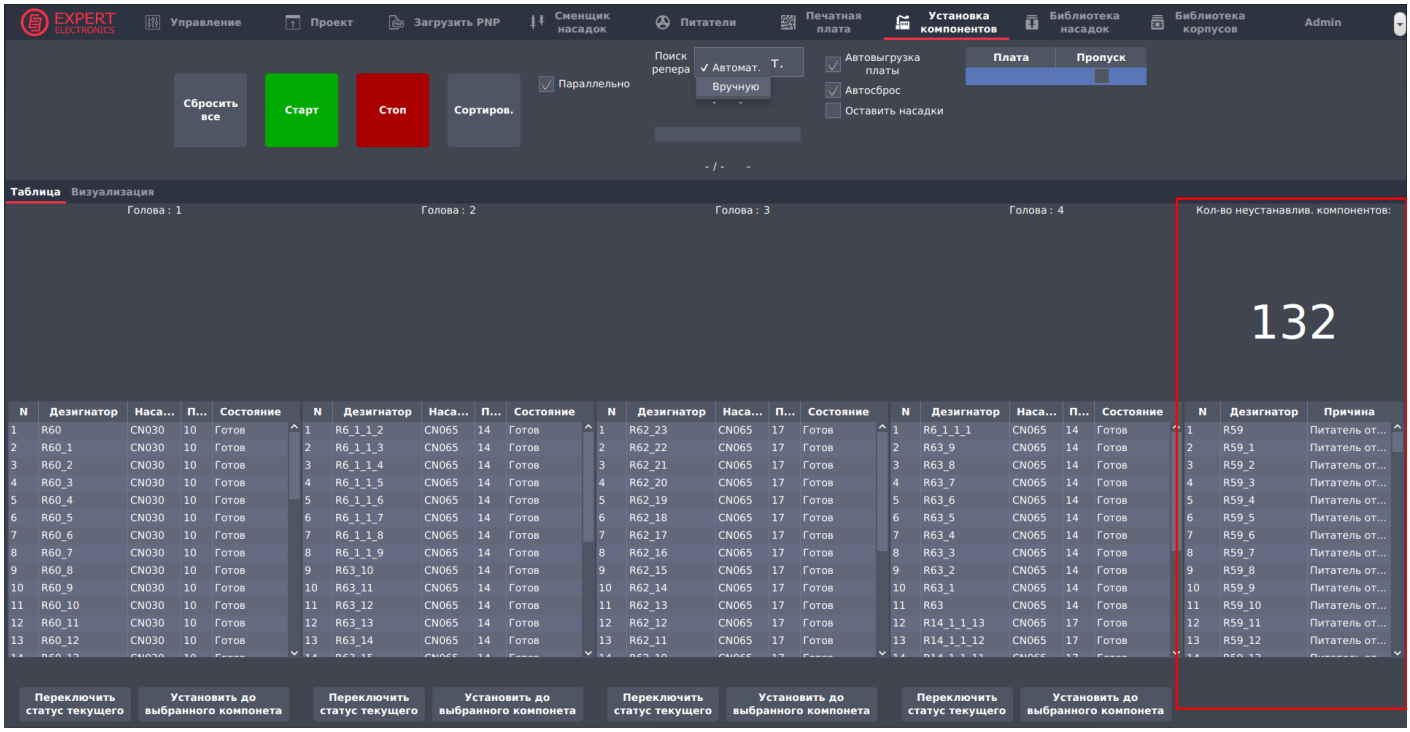


4. Если голова не устанавливает ни одного компонента, для распределения нагрузки между головами, включите галку **Параллельно**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

5. В крайней правой таблице отображаются компоненты, которые не будут установлены на печатную плату. Проверьте и настройте для них питатели, если это необходимо.

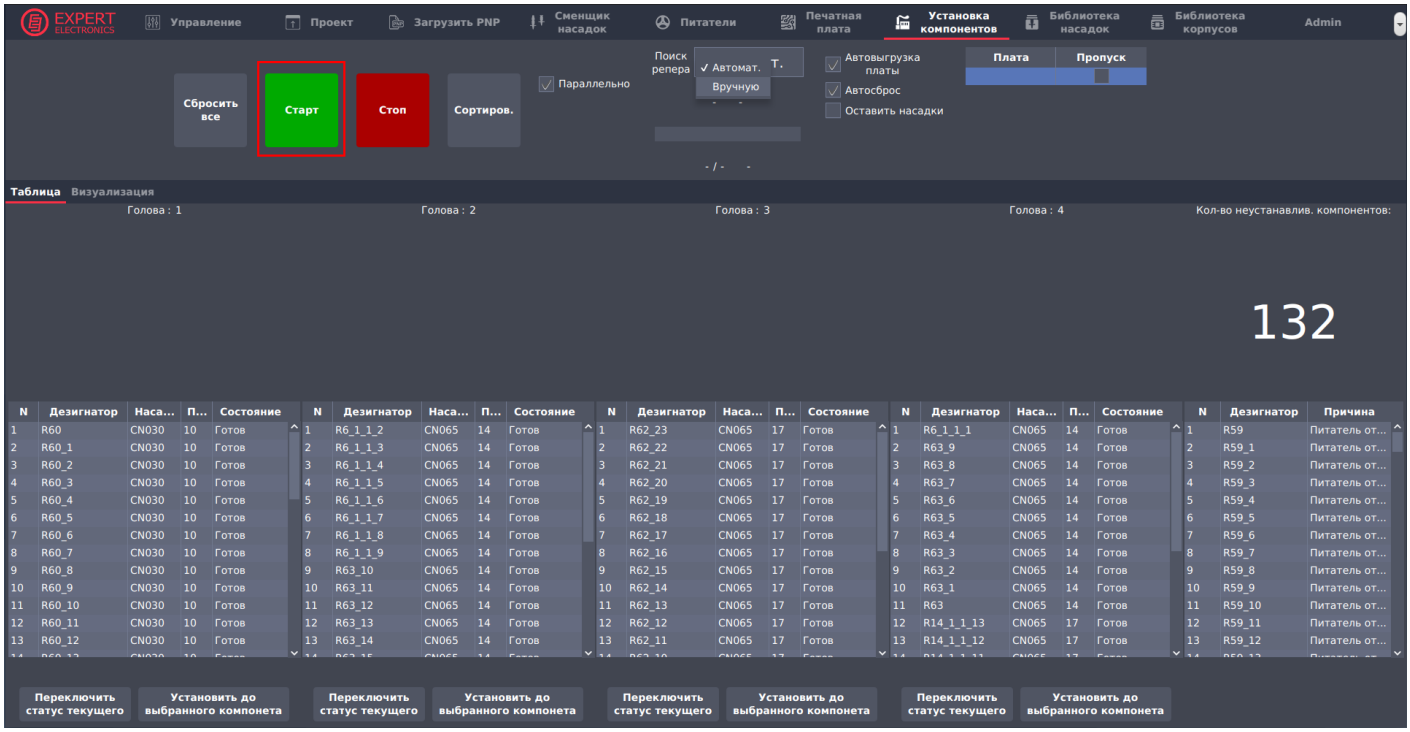


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

6. Для запуска сборки нужно загрузить печатную плату в установщик и нажать кнопку **Старт** на вкладке **Установка компонентов**.

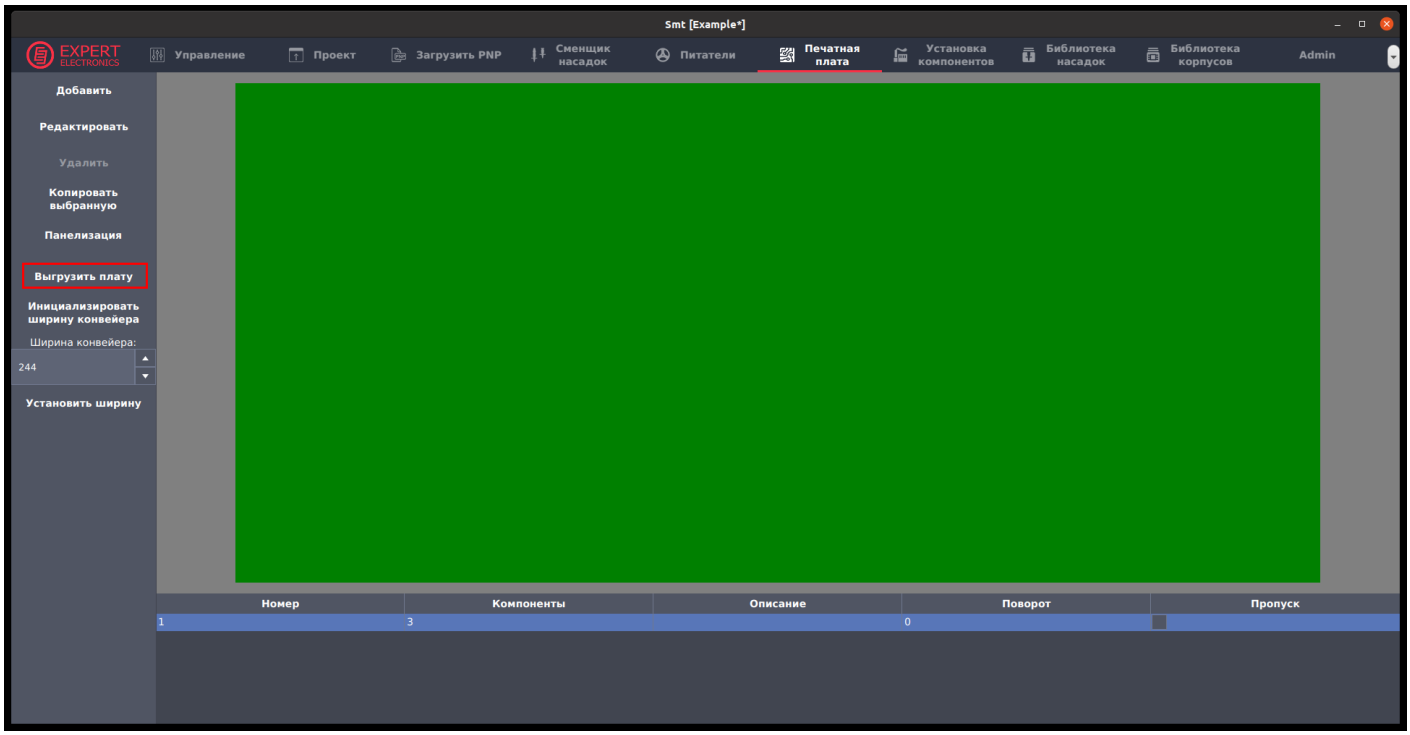


Важно: Перед запуском сборки убедитесь, что в установщике отсутствуют любые посторонние детали или компоненты высотой больше высоты конвейера. Иначе это может привести к поломке установщика.

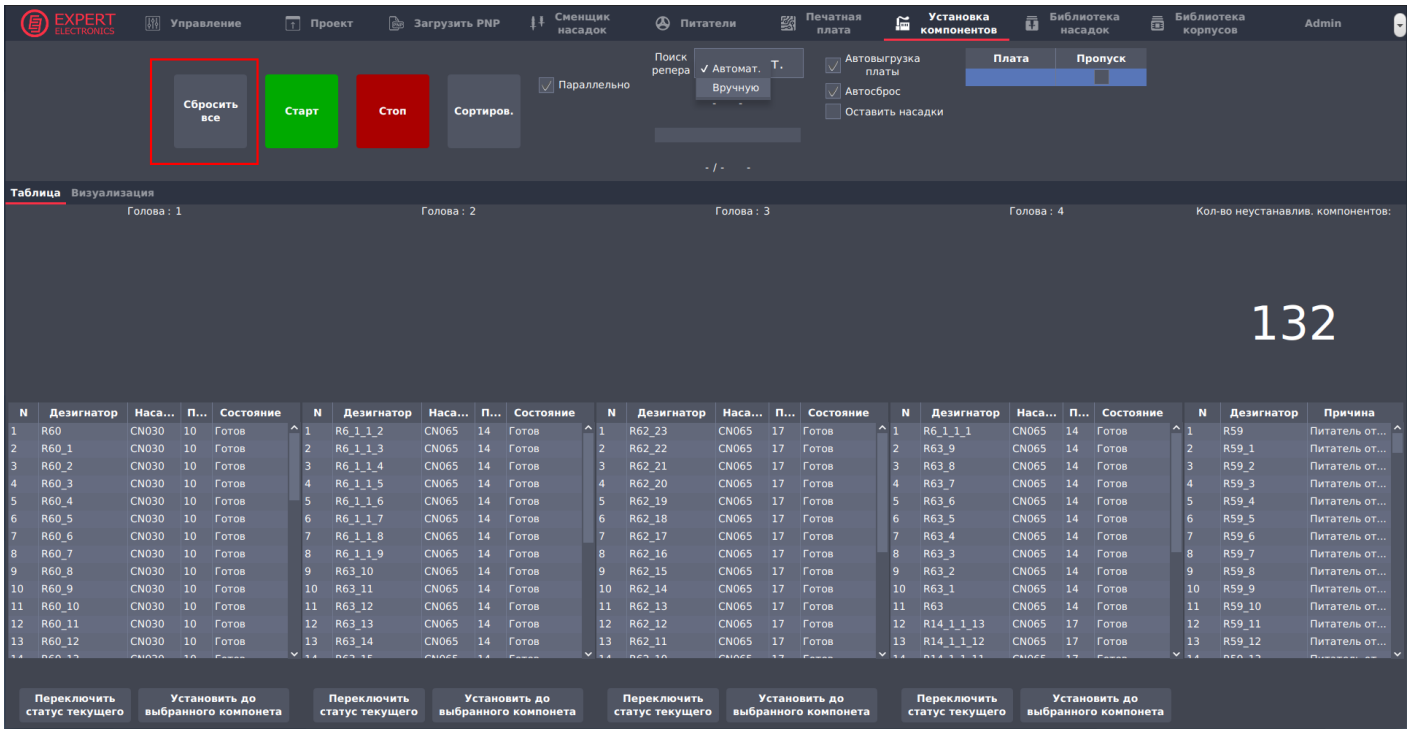


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

7. Для того, чтобы вручную выгрузить печатную плату из установщика, необходимо перейти на вкладку **Печатная плата** и нажать кнопку **Выгрузить плату**.



8. Для того, чтобы сбросить текущее состояние сборки платы, нажмите кнопку **Сбросить все**.



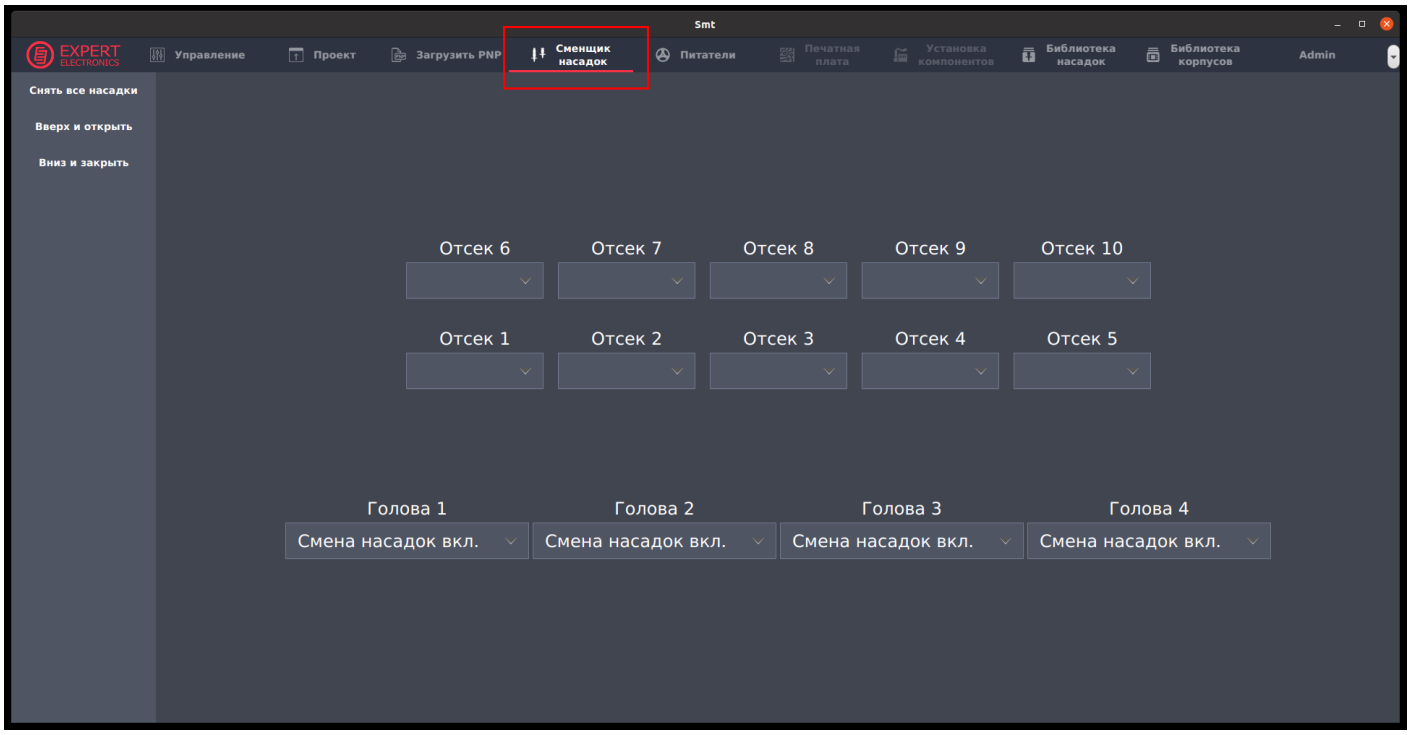
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

14 Сменщик насадок

Автоматический установщик SMD-компонентов PiPlacer4 оснащен модулем смены насадок. Это дает возможность установщику автоматически менять насадки без участия оператора. Сменщик насадок существенно ускоряет процесс установки, когда на печатной плате требуется разместить компоненты пяти и более типоразмеров. Например, сначала установщик может быстро установить все мелкие элементы, после чего автоматически сменит насадки и перейдет к монтажу более крупных деталей, таких как микросхемы ПЛИС, АЦП и реле.

Модуль, установленный в PiPlacer4, в своем составе имеет 8 отсеков для малых насадок и 2 отсека для средних.

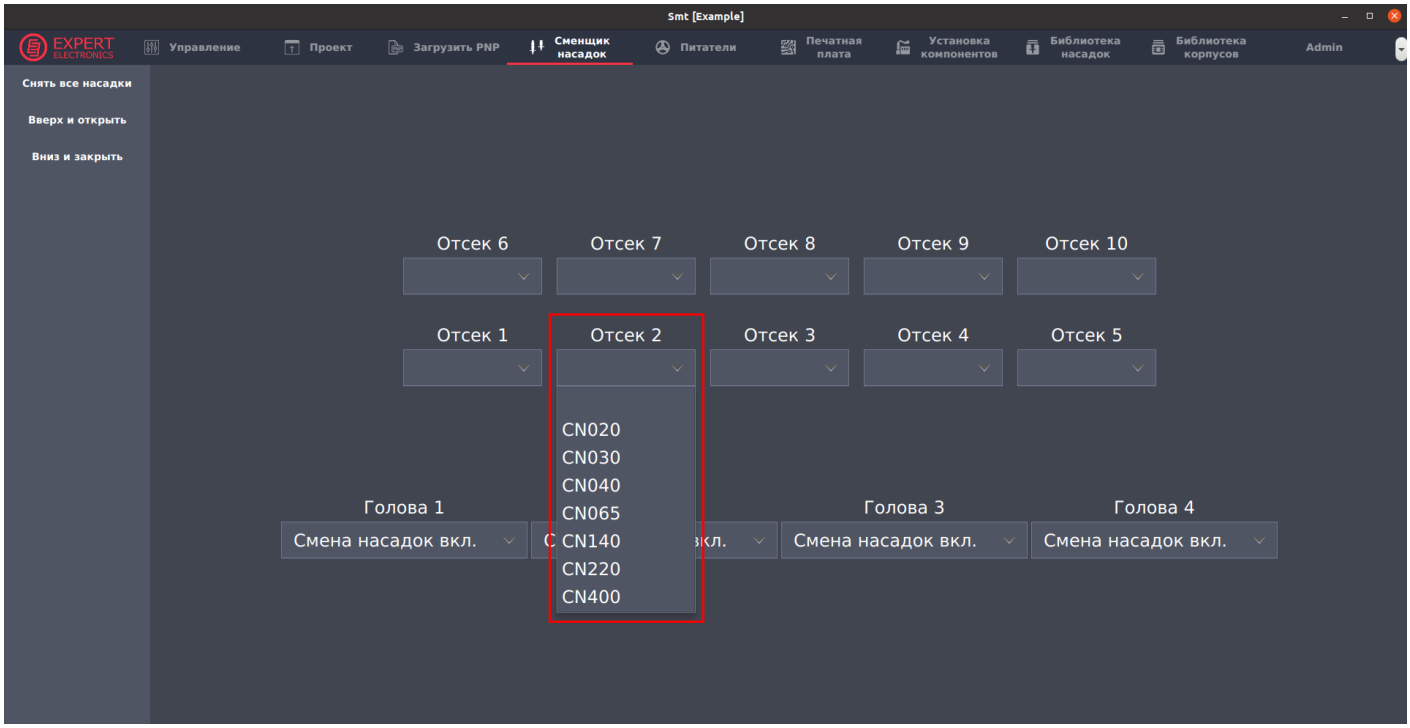
Для того, чтобы настроить данный модуль, перейдите в меню **Сменщик насадок** в главном окне программы.



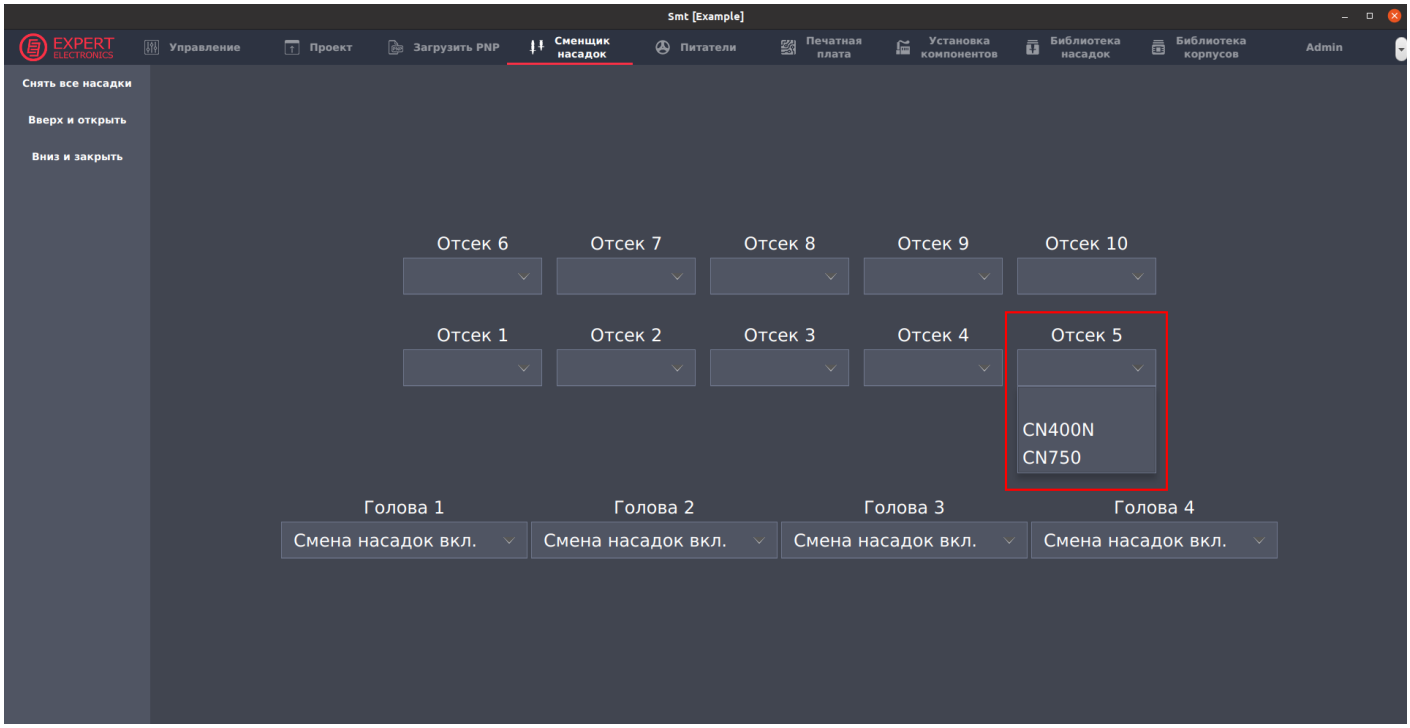
В отсеках с номерами 1-4 и 6-9 могут храниться следующие насадки: CN020, CN030, CN040, CN065, CN140, CN0220, CN400. Чтобы выбрать, какая насадка

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

будет установлена в сменщике, нажмите на соответствующий отсек и выберите ее в выпадающем списке.

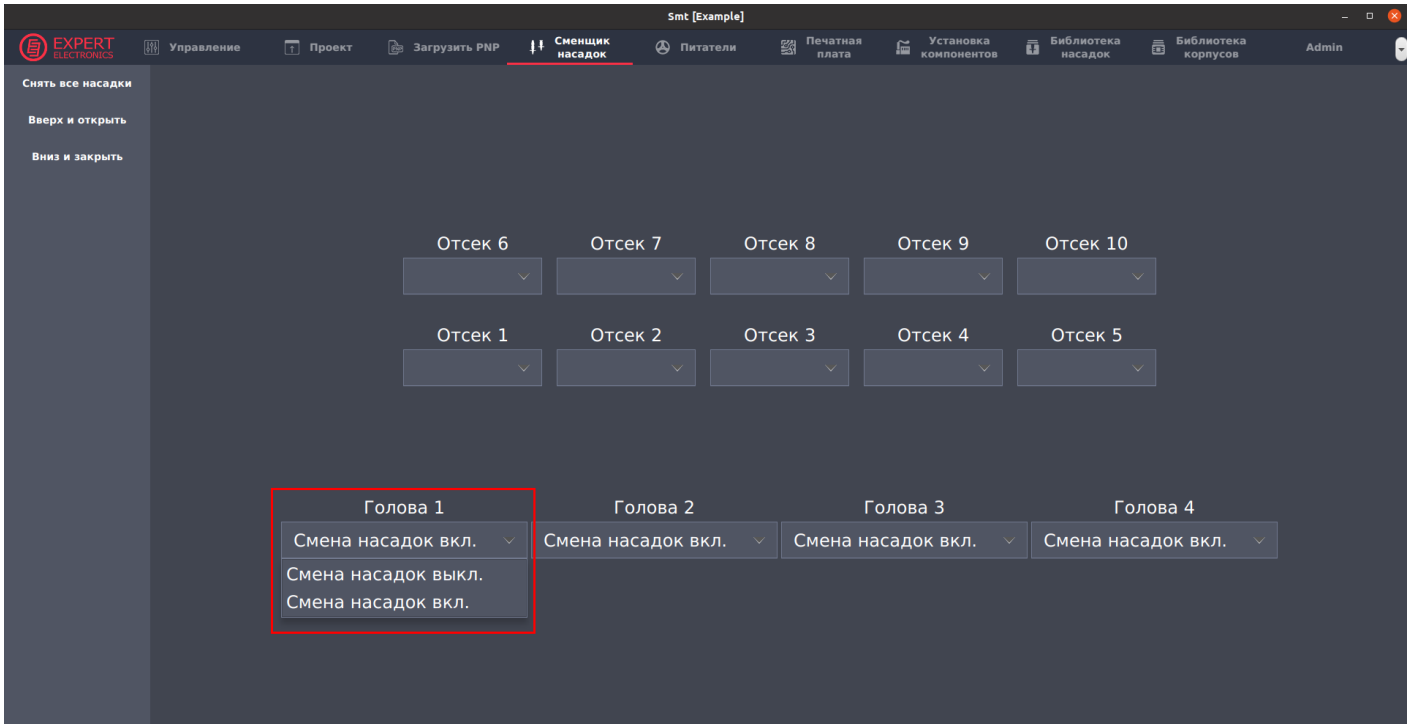


В отсеках с номерами 5 и 10 могут храниться следующие насадки: CN400N, CN750. Чтобы выбрать, какая насадка будет установлена в сменщике, нажмите на соответствующий отсек и выберите ее в выпадающем списке.



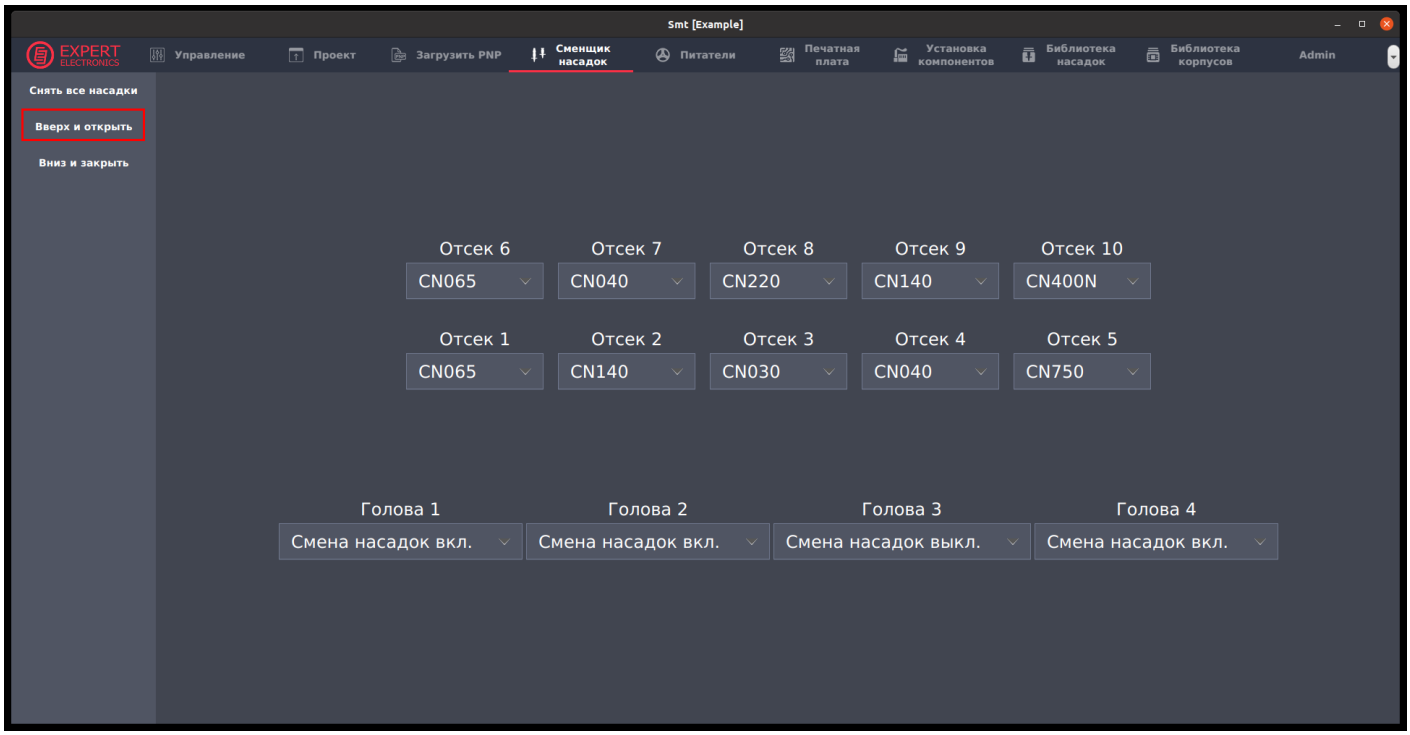
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Если есть необходимость отключить смену насадок для конкретной головы, например, если в голове установлена специализированная насадка или на ней установлен диспенсер, нажмите на соответствующее меню с номером головы (для PiPlacer4 это Голова 1, Голова 2, Голова 3 и Голова 4) и выберите **Смена насадок выкл.** Если необходимо включить смену насадок для головы, выберите **Смена насадок вкл.**

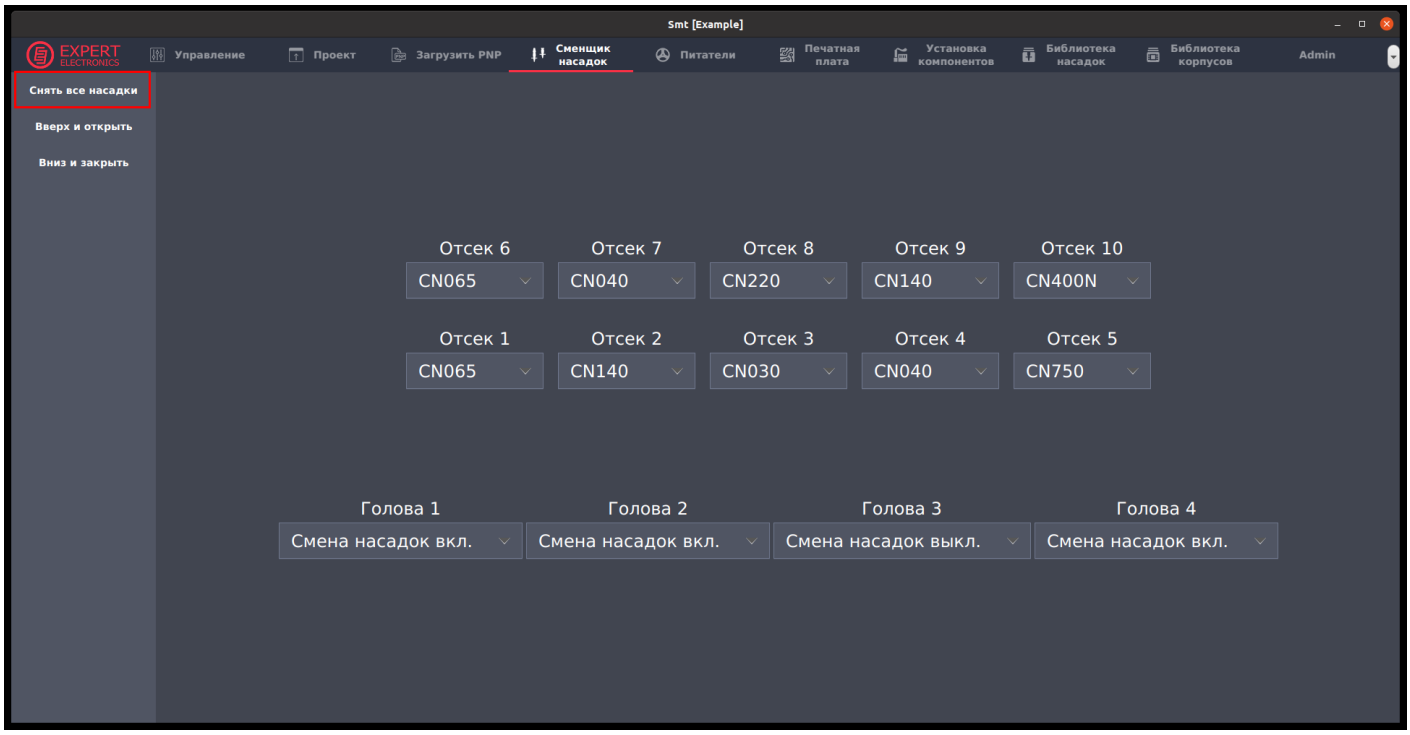


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

После того, как выбраны головы установщика для работы с насадками и заданы нужные насадки для выбранных отсеков, нажмите кнопку **Вверх и открыть** (подготовка сменщика для работы с насадками оператором).

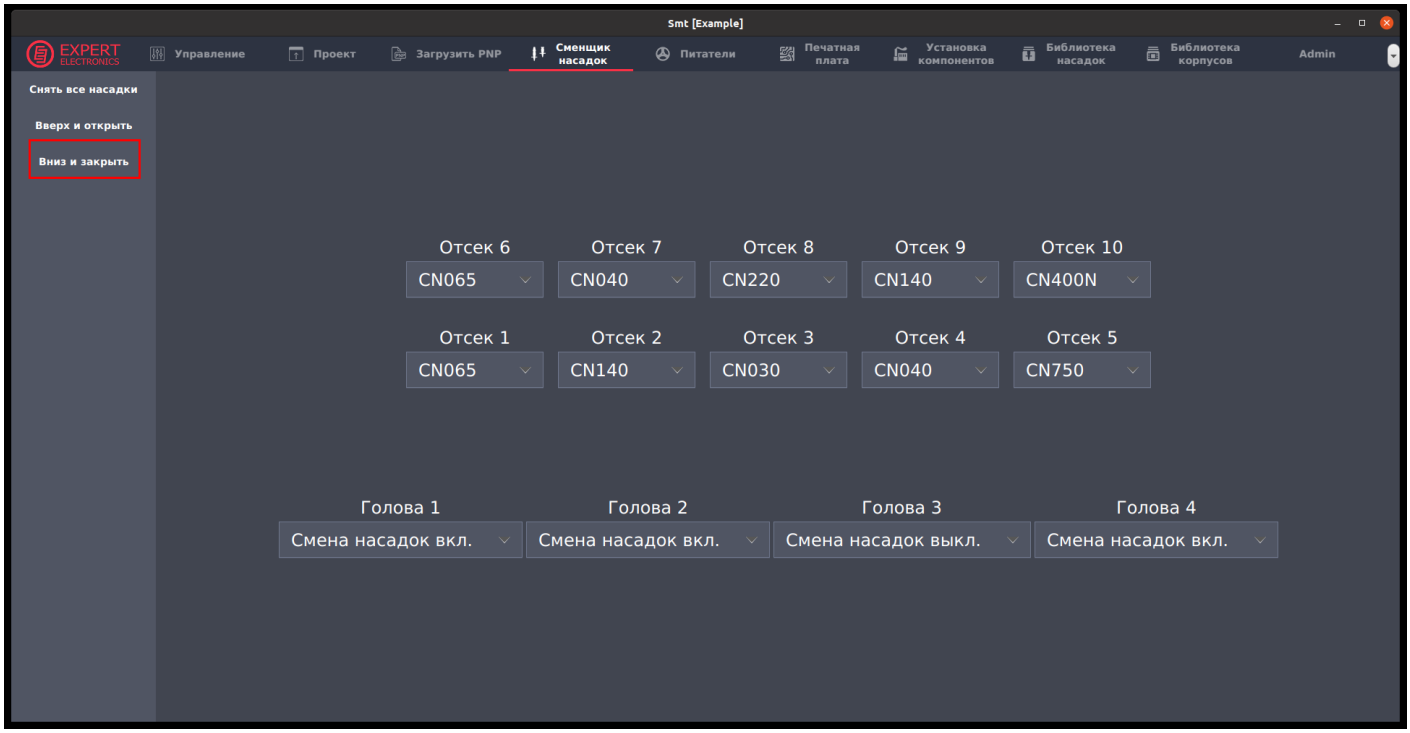


Для того, чтобы установщик вернул все насадки в отсеки сменщика, нажмите **Снять все насадки**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

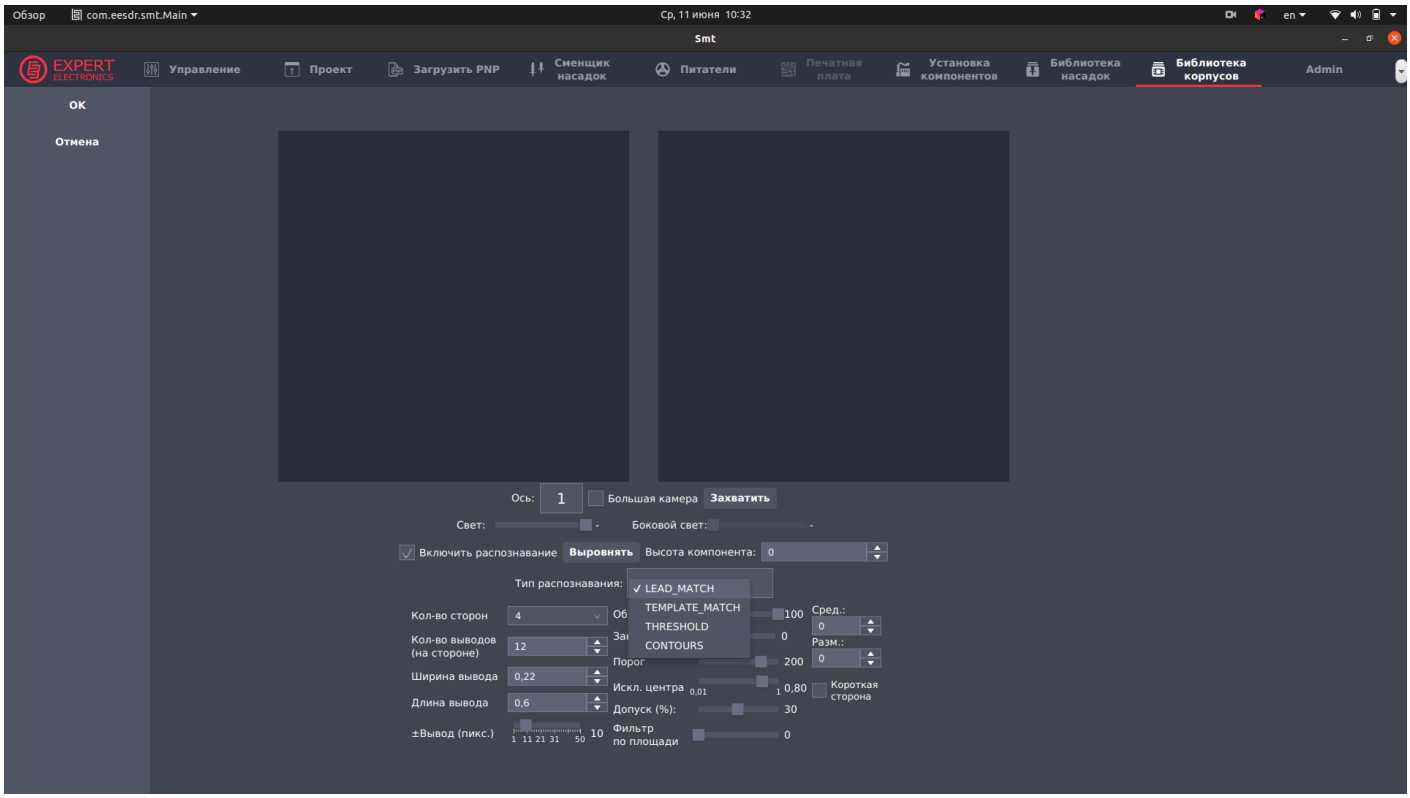
Если работа со сменщиком завершена, нажмите **Вниз и закрыть** (сменщик вернется в безопасную позицию (режим ожидания)).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

15 Настройка компьютерного зрения

Алгоритмы компьютерного зрения применяются для распознавания компонентов и нахождения их угла поворота и смещения от центра. Программное обеспечение для автоматического установщика SMD компонентов PiPlacer4 содержит классические для такого типа оборудования алгоритмы распознавания: пороговое (THRESHOLD), контурное (CONTOURS) и алгоритм поиска по шаблону (TEMPLATE_MATCH).

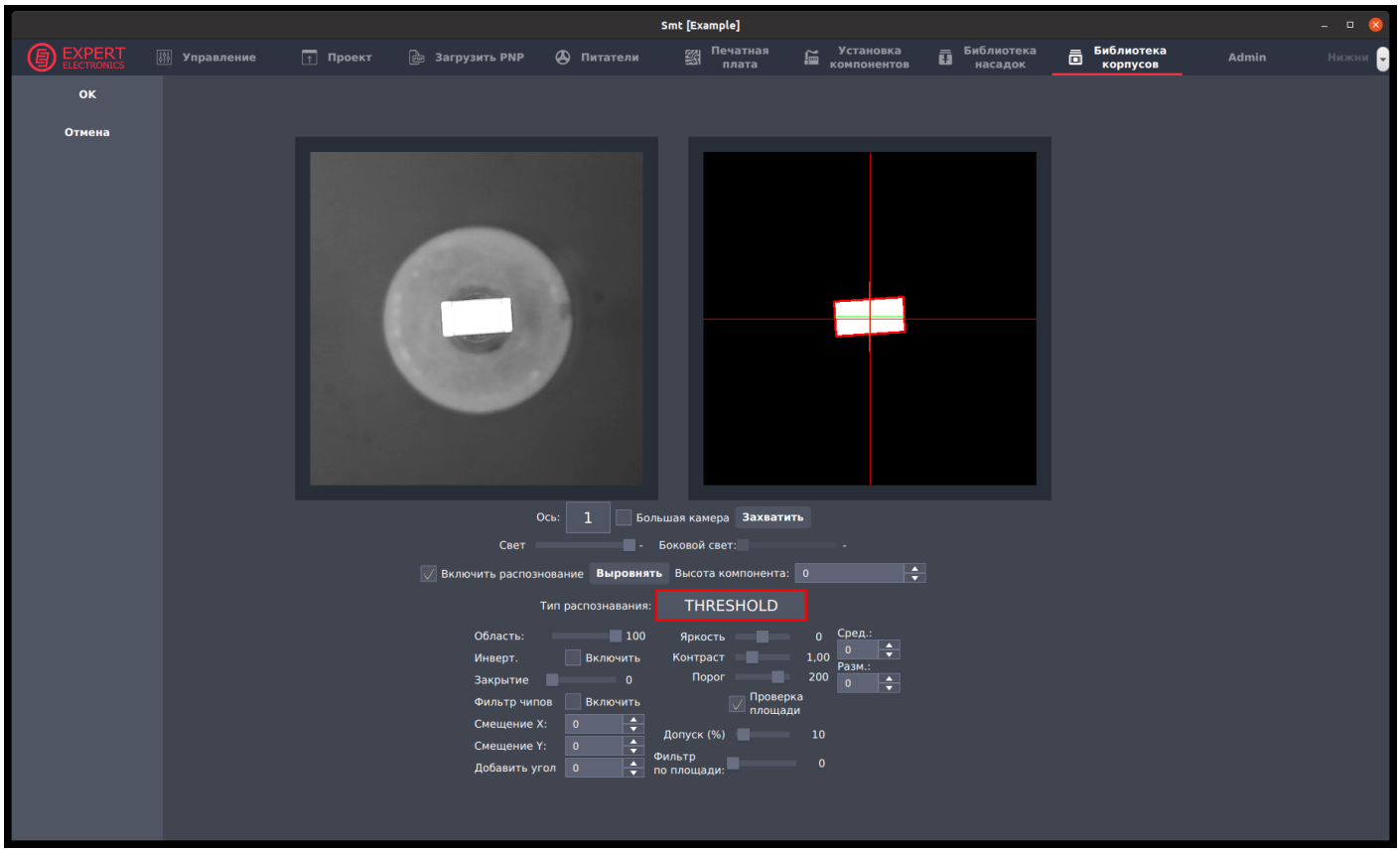


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

15.1 Алгоритм распознавания по порогам

Данный алгоритм использует пороговое преобразование, которое исключает из анализа точки с яркостью ниже заданного порога, а оставшиеся точки рассматриваются как образ исследуемого объекта.

В выпадающем меню **Тип распознавания** выберите **THRESHOLD.** Произведите захват кадра, нажав на кнопку **Захватить**.

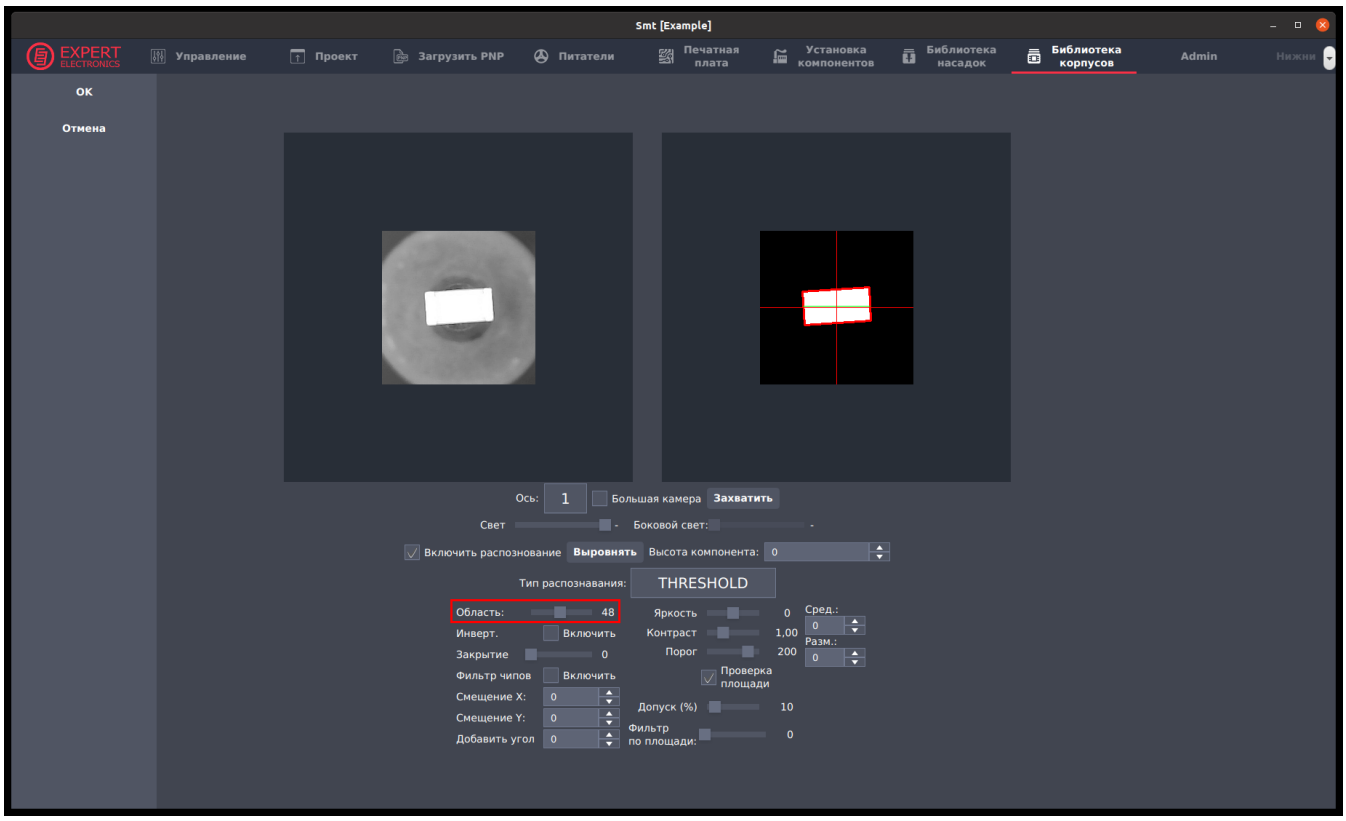


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

При использовании данного алгоритма оператору доступны следующие настройки:

1. Область

С помощью этого параметра производится настройка области распознавания. Зона распознавания уменьшается для исключения из кадра бликов, посторонних объектов и заднего фона. Но при этом всегда необходимо сохранять запас на возможное смещение компонента при захвате его насадкой из питателя.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. Порог

Настройка этого параметра определяет значение яркости изображения. Все пиксели со значением яркости меньше заданного порога, преобразуются в черный цвет, а остальные в белый.

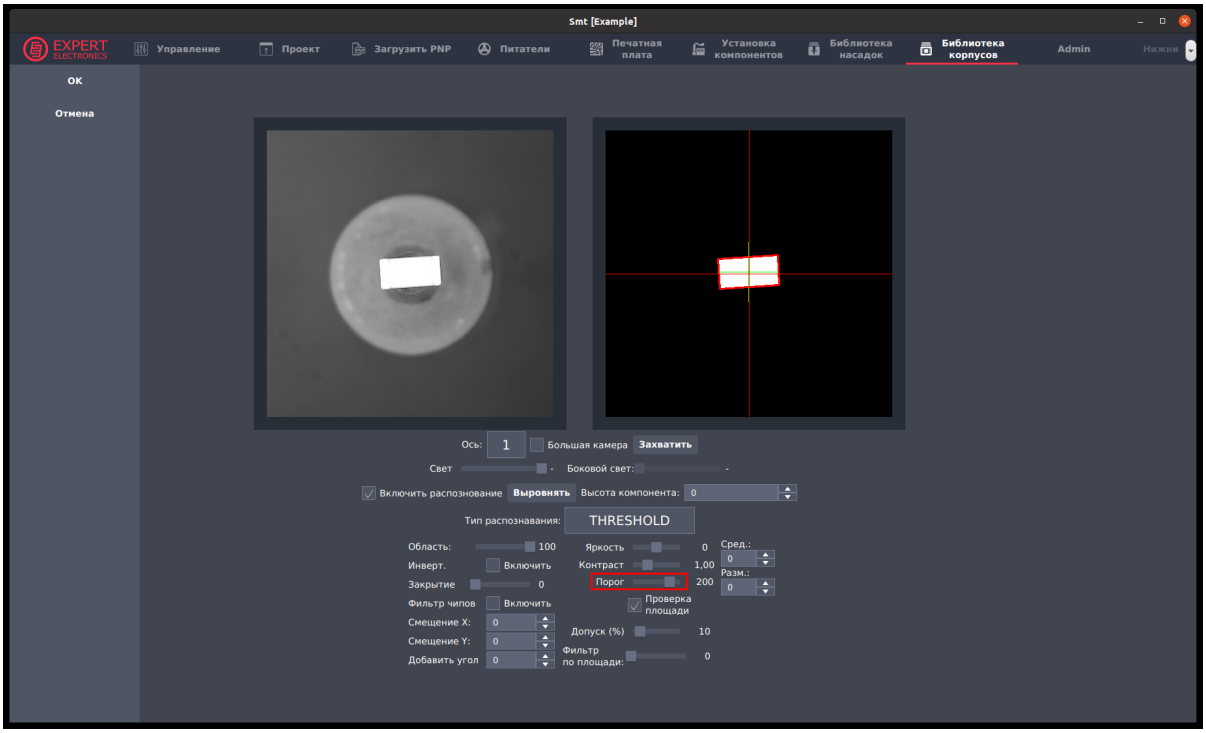
Наши рекомендации:

Значение порога лучше выбирать следующим образом:

- найдите наименьшее значение, при котором образ компонента распознается корректно. Например, это значение равно 170 = *A*.
- затем, найдите наибольшее значение таким же способом. Например, это значение равно 230 = *B*.
- значение порога выставляется в середине найденного нами диапазона.
- формула в общем виде:

  A + ((B-A) / 2).

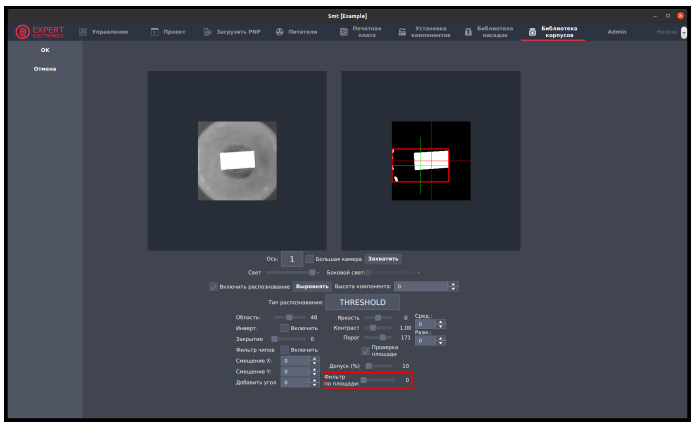
В нашем случае 170 + ((230-170)/2) = 200.

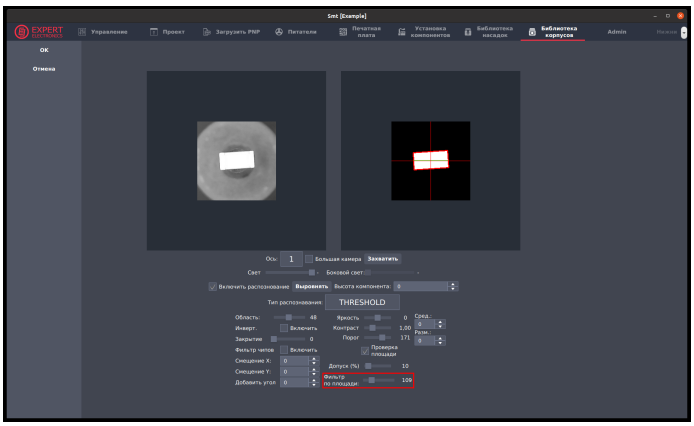


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. Фильтр по площади

Для того, чтобы исключить из изображения посторонние включения (блики, шумы, выбросы), настройте площадь объектов, при этом из распознавания будут исключены все объекты с площадью меньше заданной этим параметром.

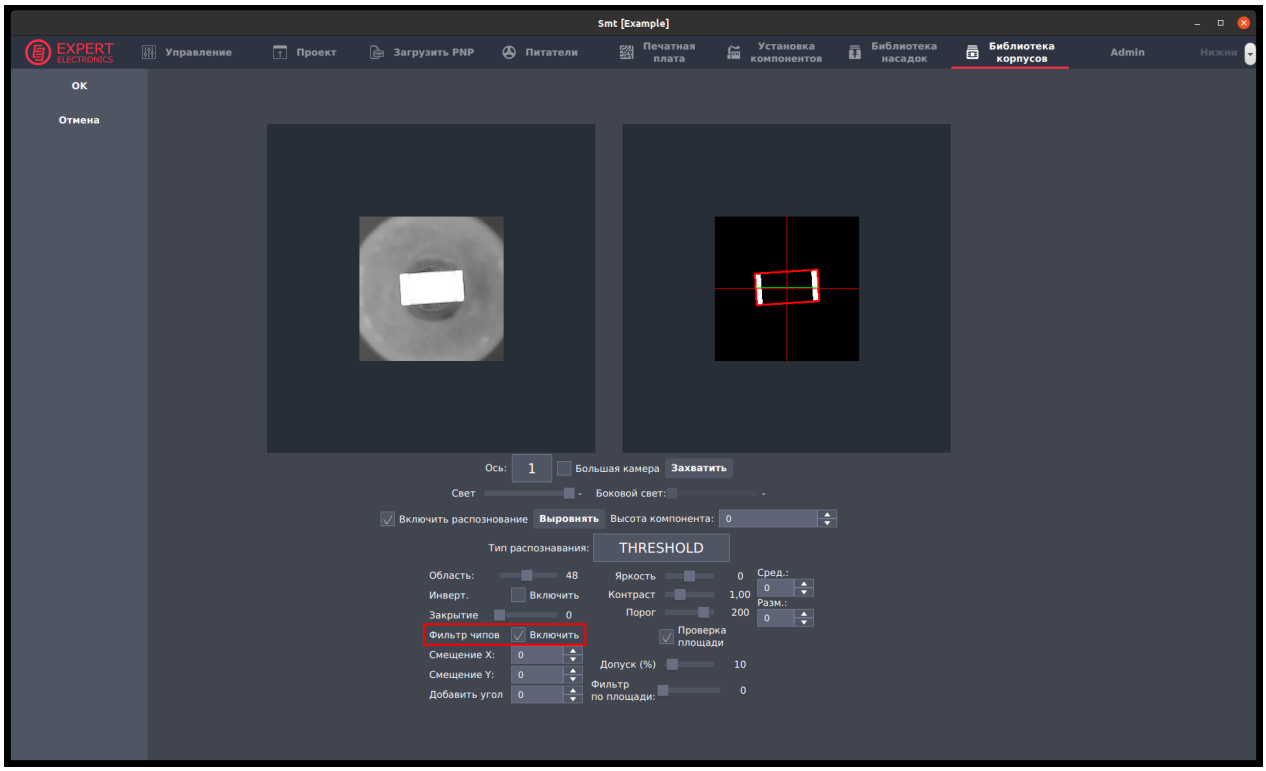




© 2025 ООО "Эксперт Групп"

4. Фильтр чипов

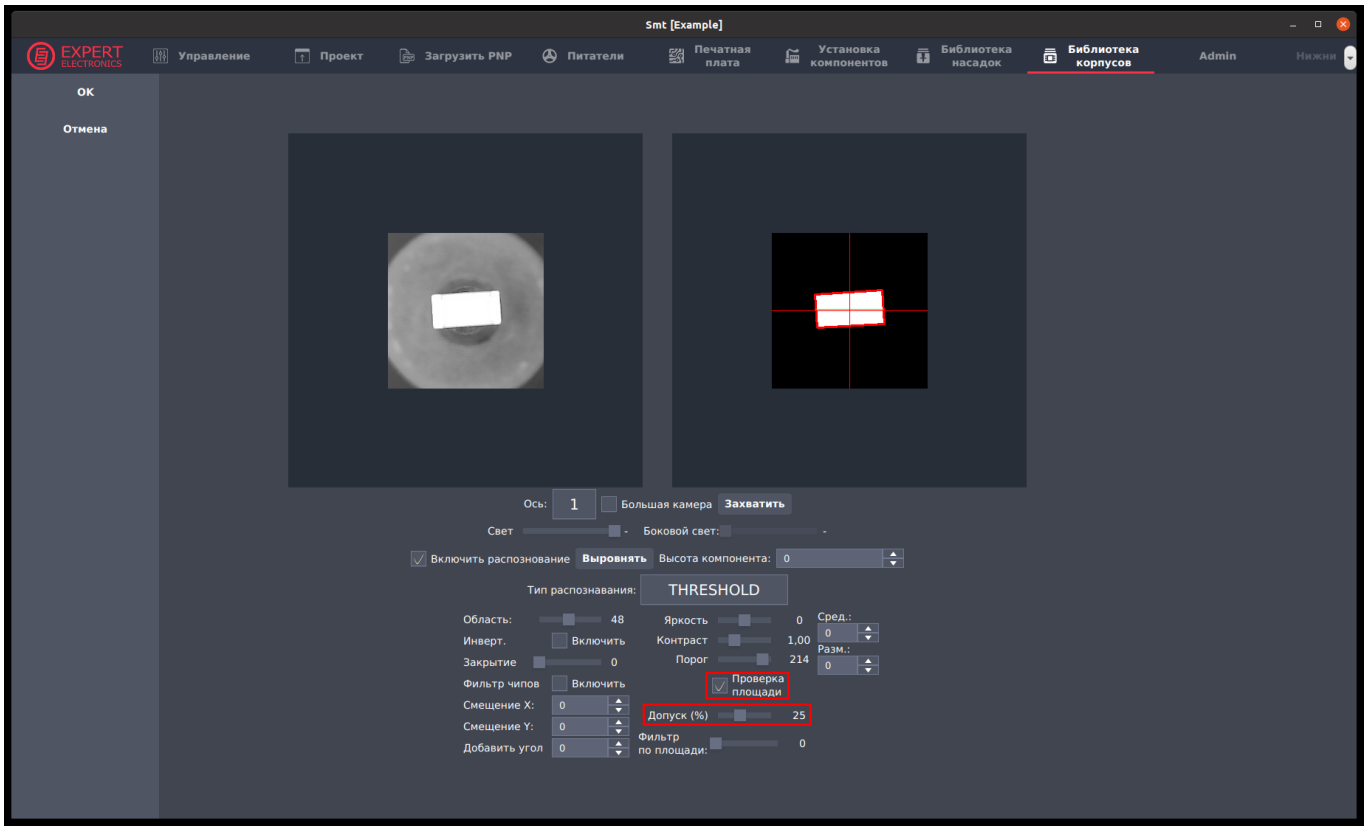
Для того, чтобы распознать чип-компоненты (если компоненты имеют два вывода), установите галочку **Включить** для **Фильтр чипов.**



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

5. Допуск

Проверка площади компонента, функция включена по умолчанию. Чем выше значение **Допуск**, тем больше может быть отклонение компонента по площади. Если нет необходимости проводить проверку по площади, отключите ее путем снятия галочки **Проверка площади**.

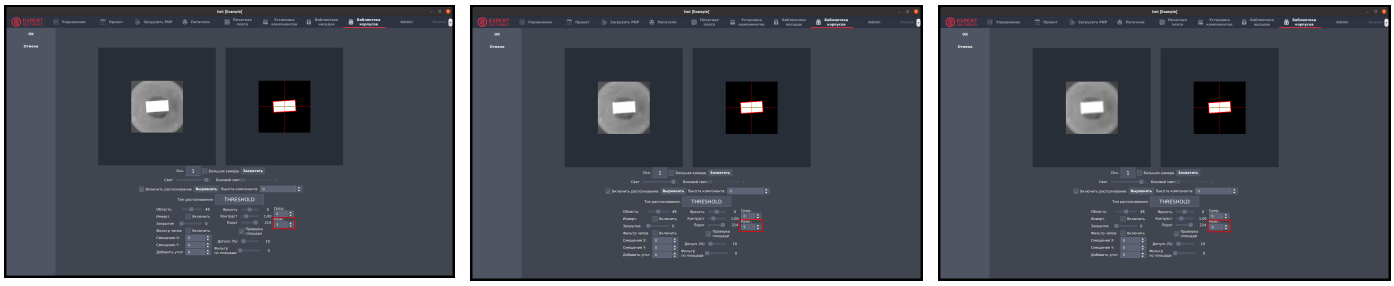


Если проверка не пройдена, компонент будет сброшен в специальную корзину.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

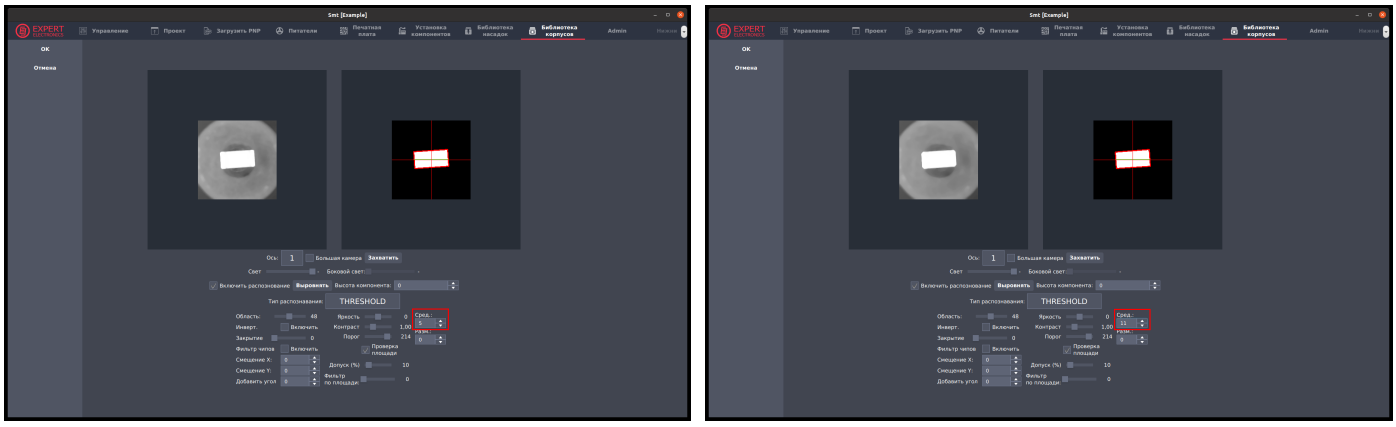
6. Разм. (размытие/блюр)

С помощью настройки этого параметра можно убрать (размыть, "заблюрить") ненужный шум в зоне распознавания компонента. Чем выше значение этого параметра, тем сильнее эффект размытости. Однако, подбирать его нужно таким образом, чтобы не ухудшить изображение самого компонента.



7. Медианный фильтр (Сред.)

Дополнительный фильтр для устранения посторонних шумов в зоне распознавания компонента. Усредняет значения по соседним пикселям на изображении.

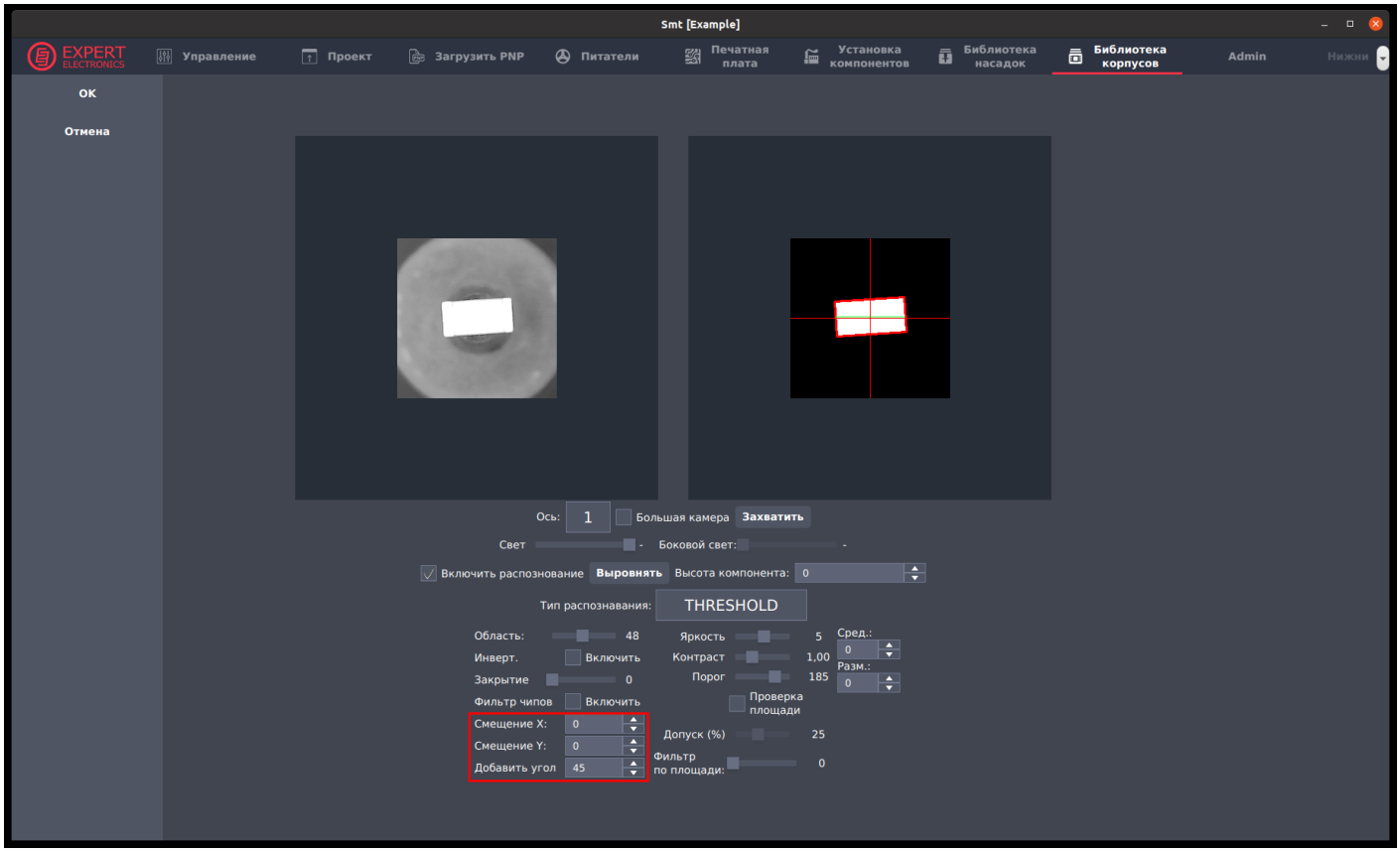


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

8. Смещение X, Смещение Y, Добавить Угол

Если центр взятия компонента отличается от центра установки компонента, эту разницу необходимо внести в поля **Смещение X**, **Смещение Y.**

Если после распознавания угол компонента не соответствует требуемому, внесите разницу в поле **Добавить угол**.

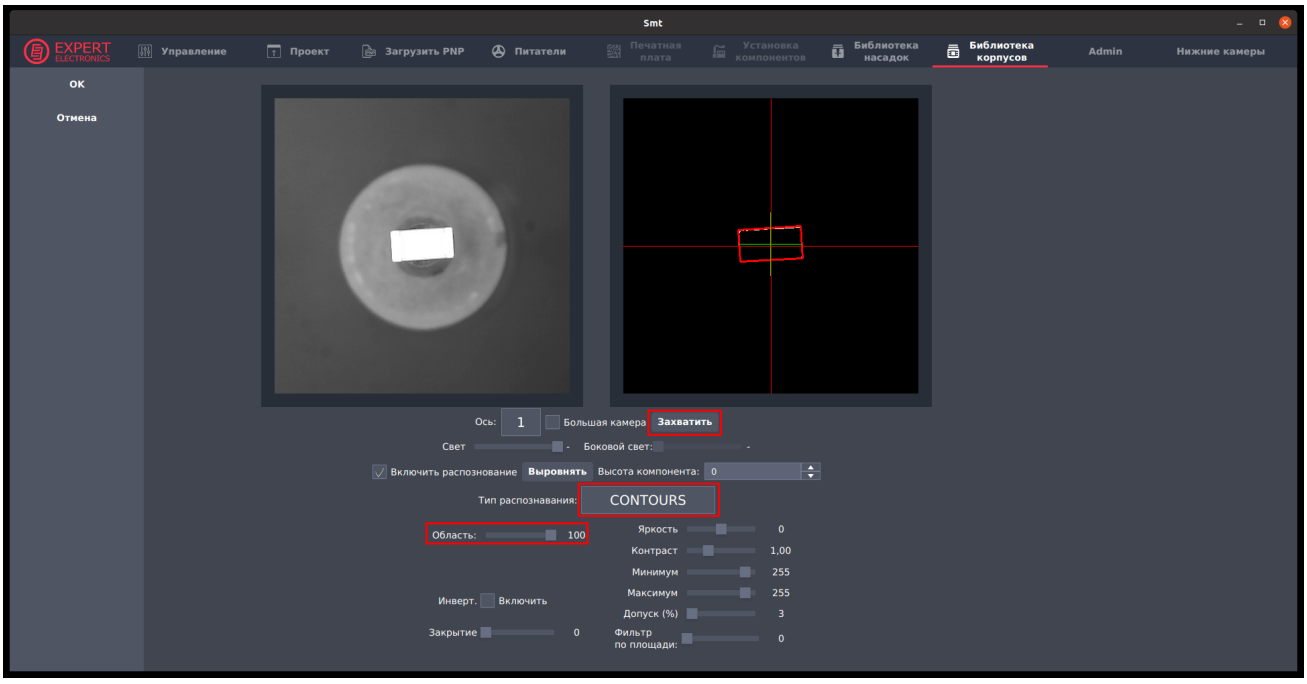


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

15.2 Алгоритм распознавания по контурам

Алгоритм распознавания изображений по контурам — это метод компьютерного зрения, который позволяет идентифицировать объекты на изображении, основываясь на анализе контуров объектов. Контуры представляют собой границы между различными областями изображения, где происходит резкое изменение яркости или цвета.

В выпадающем меню **Тип распознавания** выберите **CONTOURS.** Произведите захват кадра, нажав на кнопку **Захватить**. Затем, настройте область распознавания с помощью бегунка **Область.**



Чтобы окончательно определить, какие пиксели являются частью контура, используется двойная пороговая фильтрация. Выбираются два порога: **Максимум** и **Минимум**.

Пиксель считается контурным, если его значение превышает высокий порог (**Максимум**). Однако пиксели, лежащие ниже высокого порога, но превышающие низкий порог (**Минимум**), тоже могут считаться контурными,

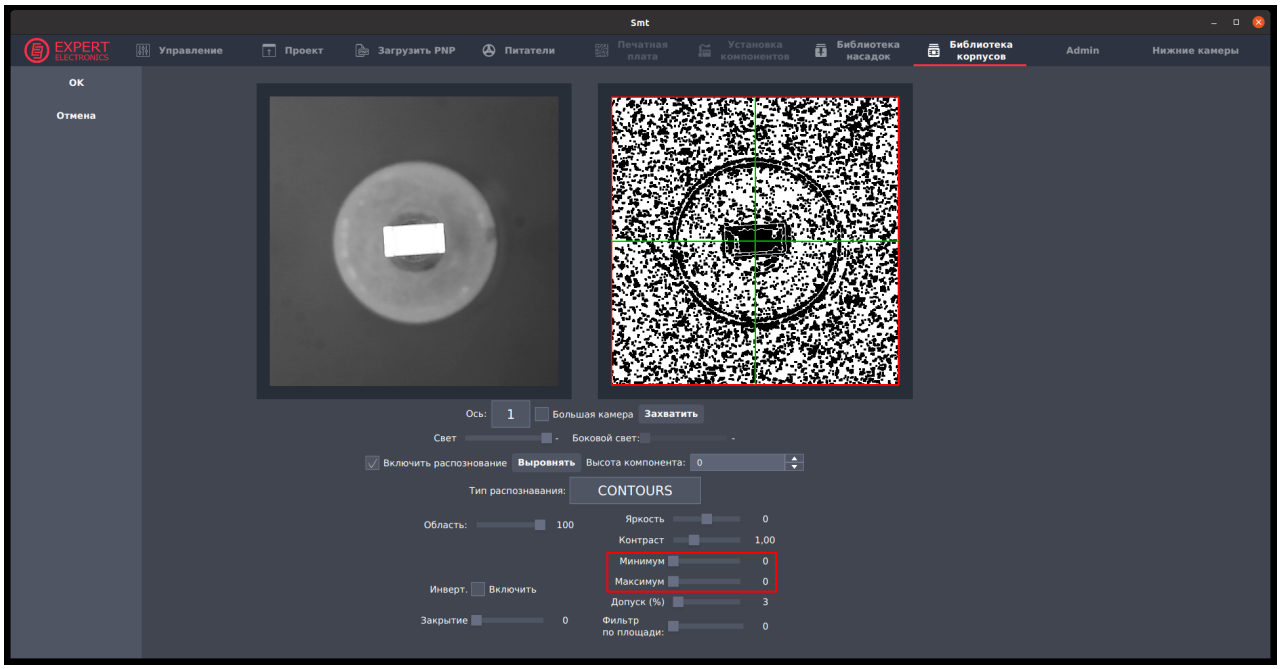
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

если они соединены с уже найденными контурными пикселями. Этот процесс помогает связывать фрагменты контуров и предотвращает разрыв линий.

- **Максимум** — это значение, выше которого пиксель гарантированно будет признан контурным. Максимум гарантирует, что мы будем учитывать только самые сильные контуры, которые с высокой вероятностью соответствуют настоящим границам объектов.
- **Минимум** — это значение, ниже которого пиксель точно не будет признан контурным. Между максимумом и минимумом лежат пиксели, которые могут быть частью контура, если они связаны с пикселем, прошедшим через максимум.

Основная идея состоит в том, чтобы оставить только значимые контуры, исключив шум и мелкие артефакты, которые могут появиться из-за наличия шумов на изображении.

Пример неправильно подобранных значений порогов дан ниже:

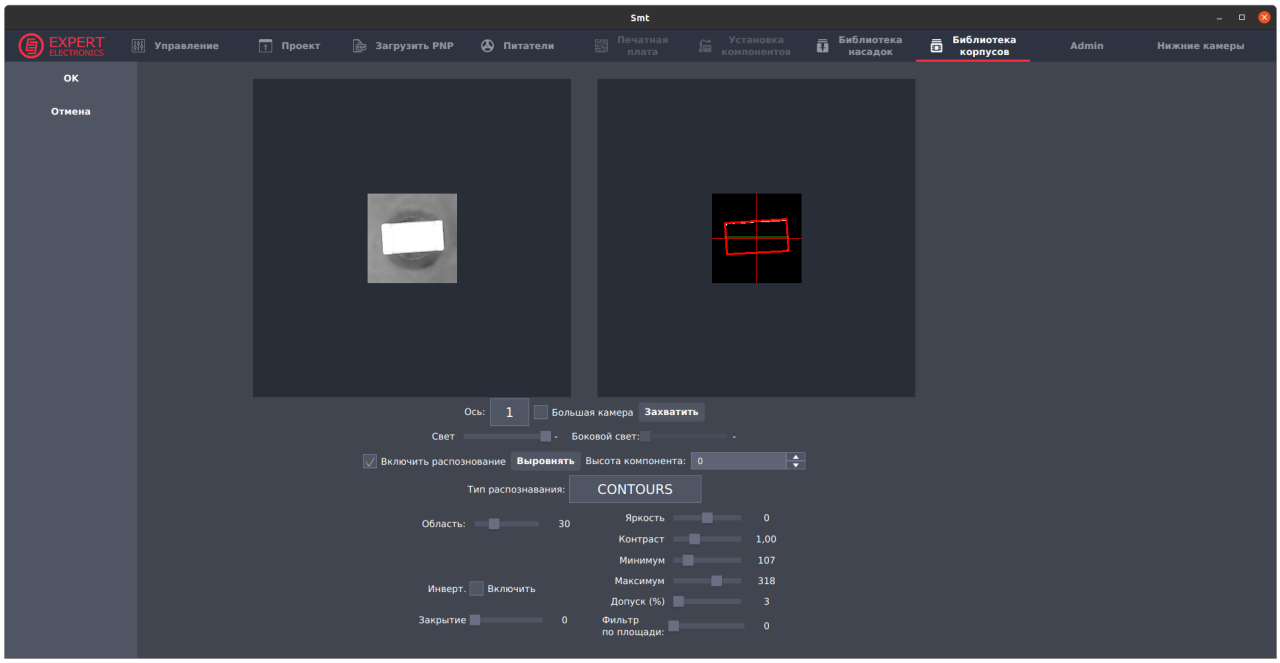


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Наши рекомендации по выбору порогов (**Максимум и Минимум**).

1. Экспериментируйте: начните с максимальных значений и постепенно снижайте их, пока не увидите появление значимых контуров.
2. Используйте коэффициенты: попробуйте соотношение между **Максимум** и **Минимум** примерно 2:1 или 3:1.

Пример правильно подобранных значений порогов дан на рисунке ниже.



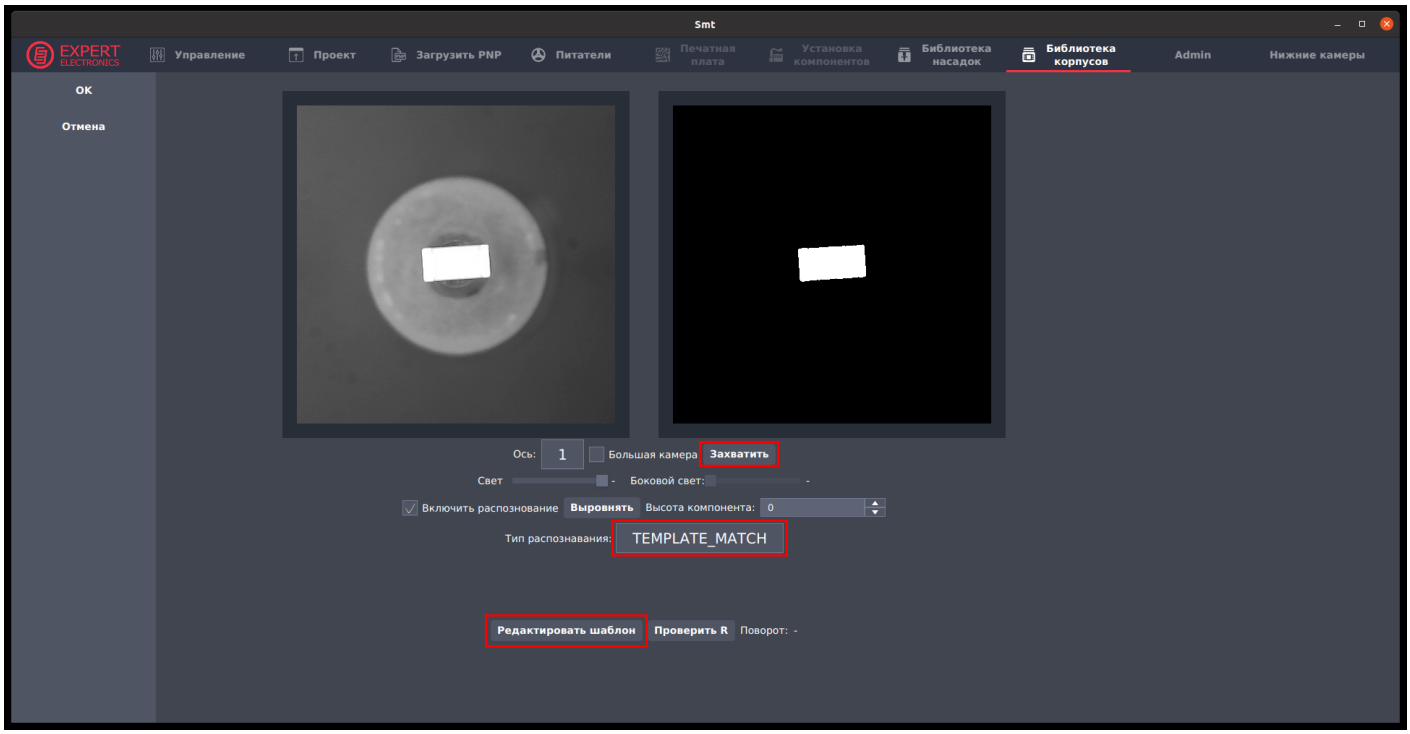
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

15.3 Алгоритм распознавания по шаблону

Этот метод заключается в поиске конкретного шаблона (фрагмента) внутри исходного изображения.

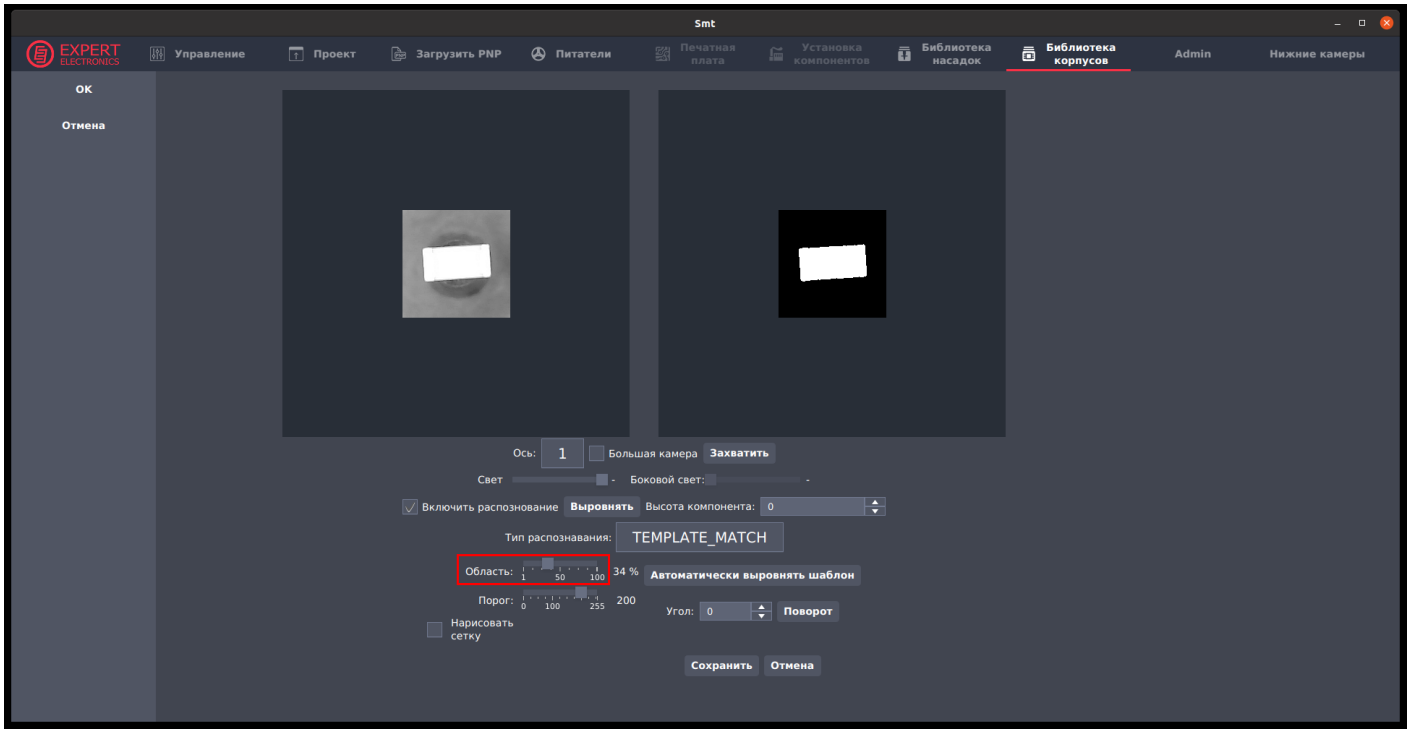
В выпадающем меню **Тип распознавания** выберите **TEMPLATE_MATCH.**

Произведите захват кадра, нажав на кнопку **Захватить**. Затем, нажмите кнопку **Редактировать шаблон.**

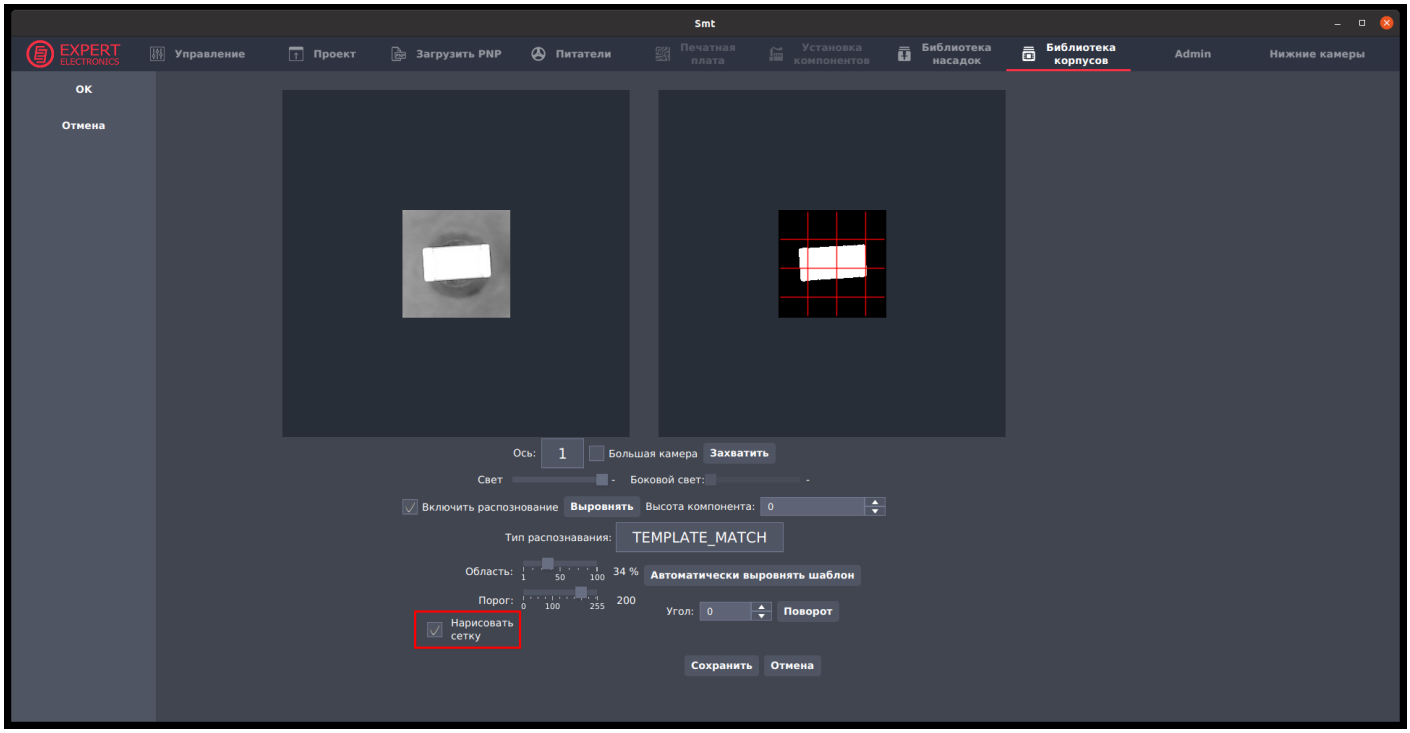


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Далее настройте **Область** распознавания.

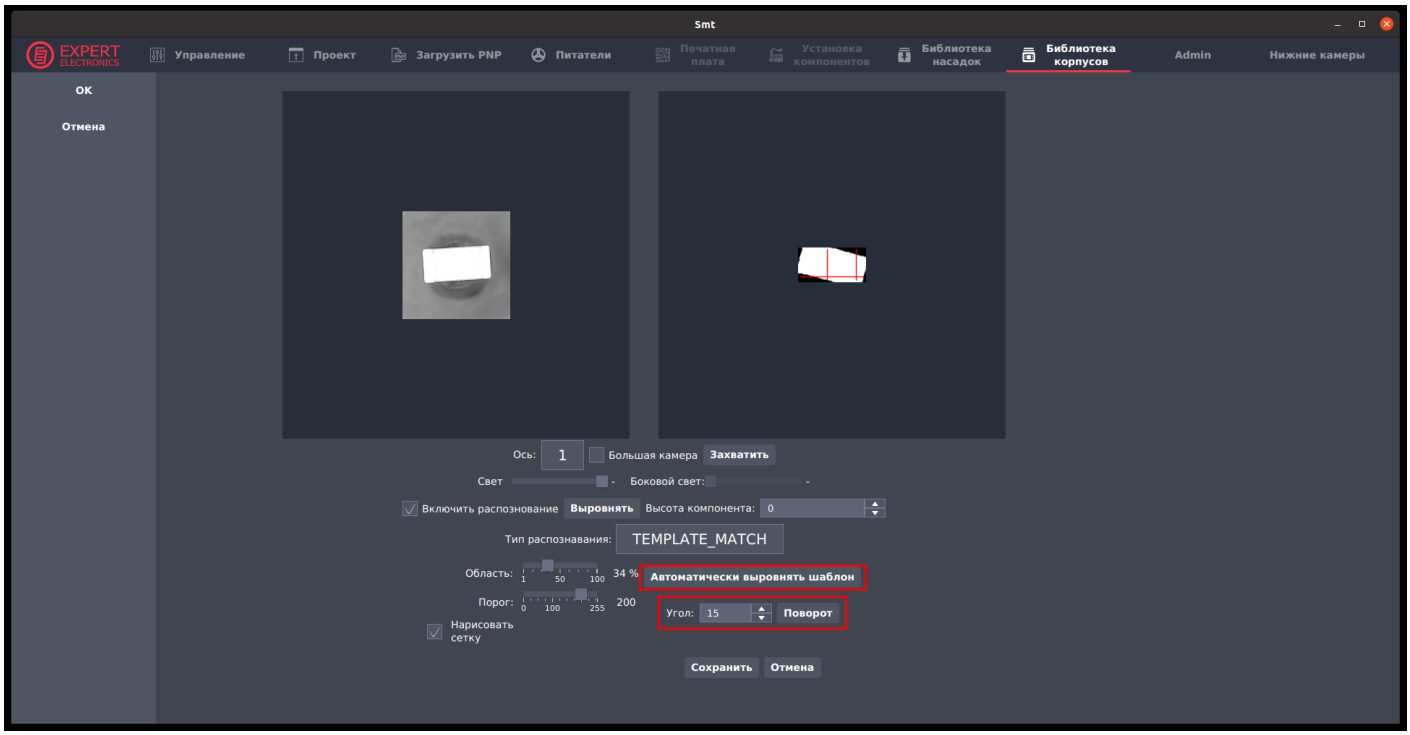


Поставьте галку для меню **Нарисовать сетку**, чтобы визуально оценить возможный поворот компонента относительно своей оси.



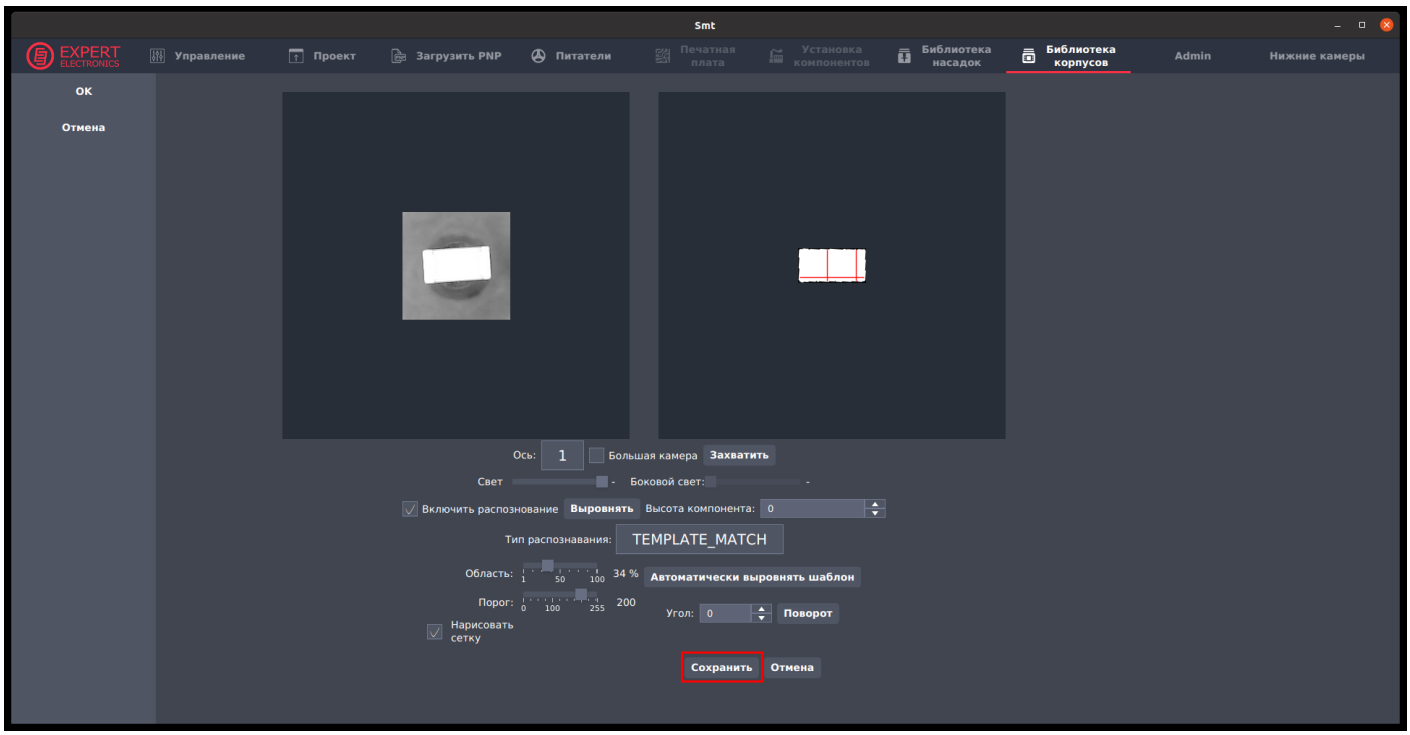
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Для того, чтобы исправить положение компонента, в автоматическом режиме нажмите кнопку **Автоматически выровнять шаблон**. Если есть необходимость изменения угла шаблона вручную, то в поле **Угол** введите необходимое значение и нажмите кнопку **Поворот**.

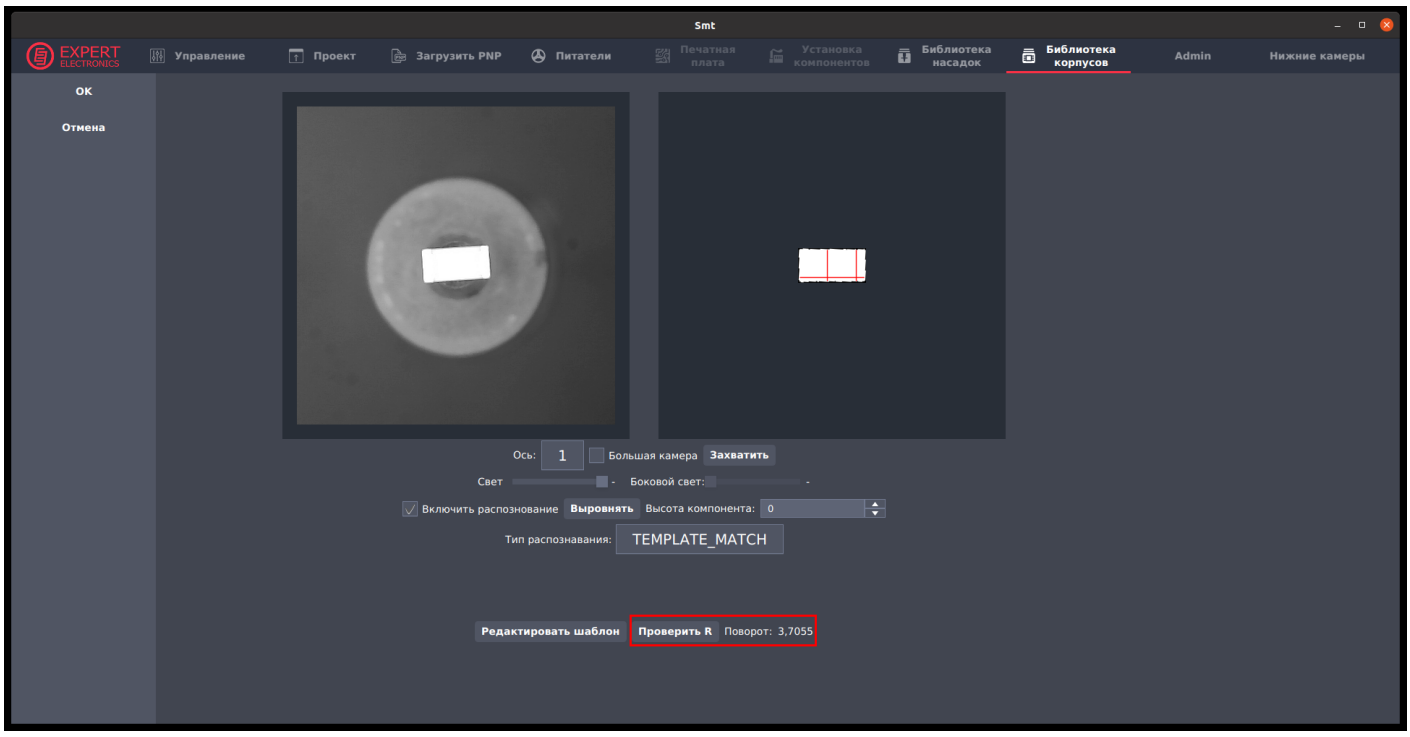


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

По окончанию настройки нажмите кнопку **Сохранить**. В результате правильно настроенный шаблон выглядит, как на картинке ниже.



Для того, чтобы проверить какое отклонение имеет текущий компонент в сравнении с настроенным шаблоном по оси R, нажмите кнопку **Проверить R**, тогда на экране отобразится значение угла поворота в градусах (**Поворот**).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

15.4 Алгоритм распознавания микросхемы по выводам

Алгоритм распознавания микросхемы установщиком SMD-компонентов по выводам (лапкам) — это часть программного обеспечения автоматического установщика SMD-компонентов, с помощью которой определяется ориентация микросхемы на основе визуального анализа выводов (лапок, пинов). Алгоритм предназначен для определения ориентации компонента и обнаружения дефектов при помощи анализа количества и расположения выводов.

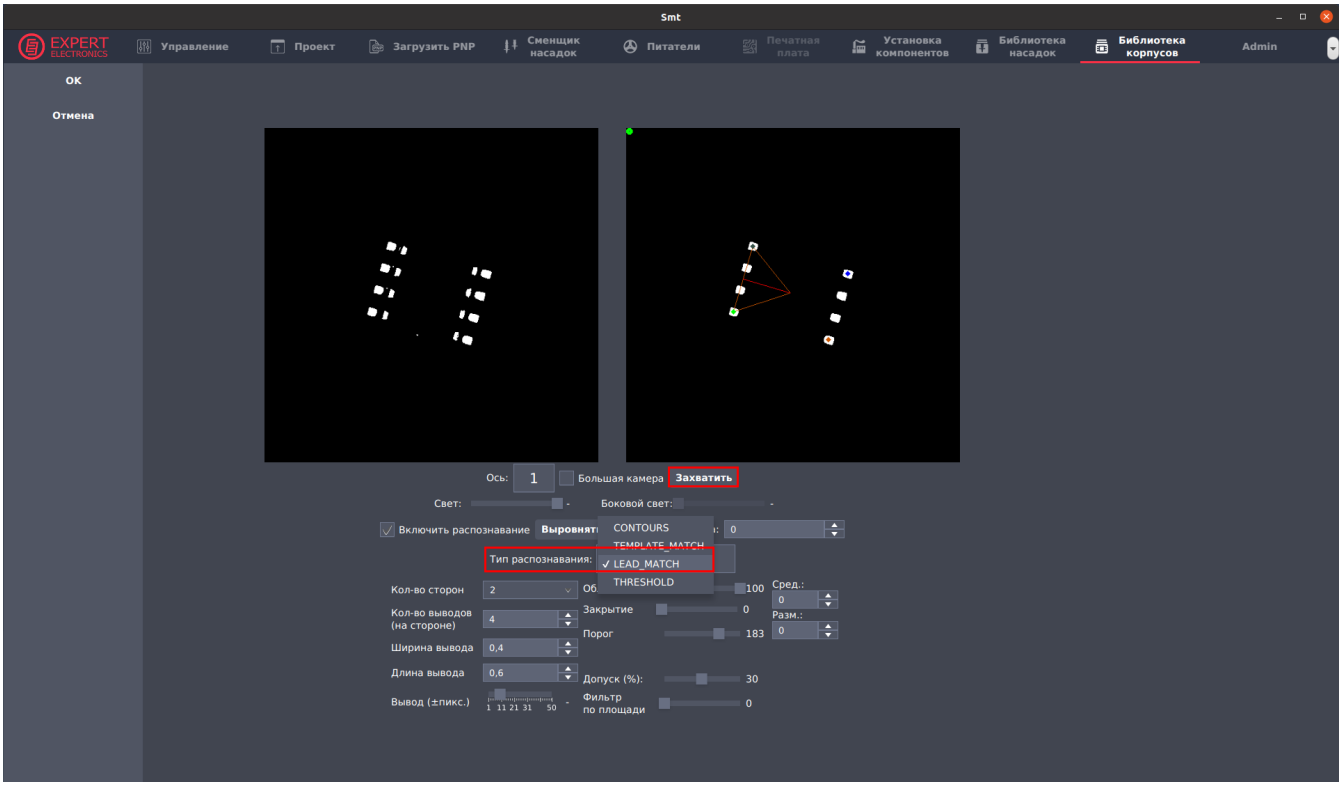
С помощью алгоритма распознавания по выводам можно определить следующее:

- Количество выводов.
- Ориентацию микросхемы.
- Геометрическое положение для точной установки.

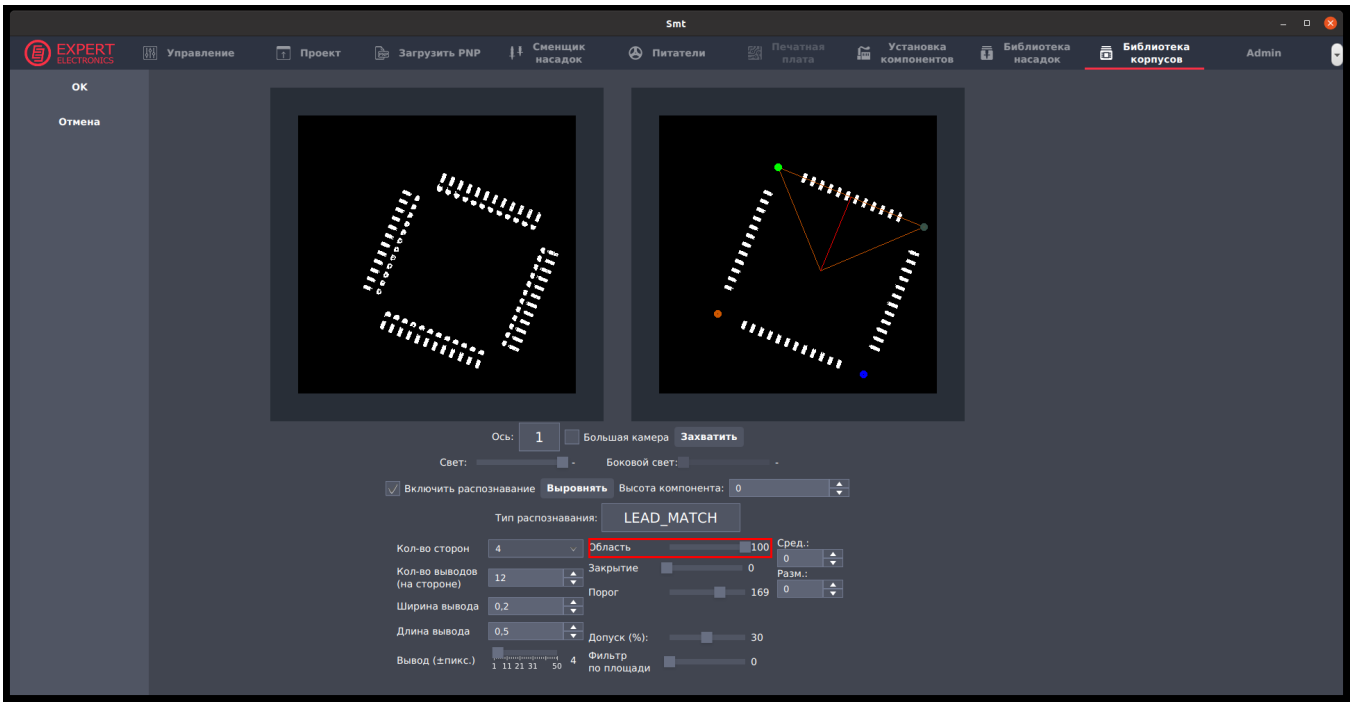
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

В выпадающем меню **Тип распознавания** выберите **LEAD_MATCH.**

Произведите захват кадра, нажав на кнопку **Захватить**.

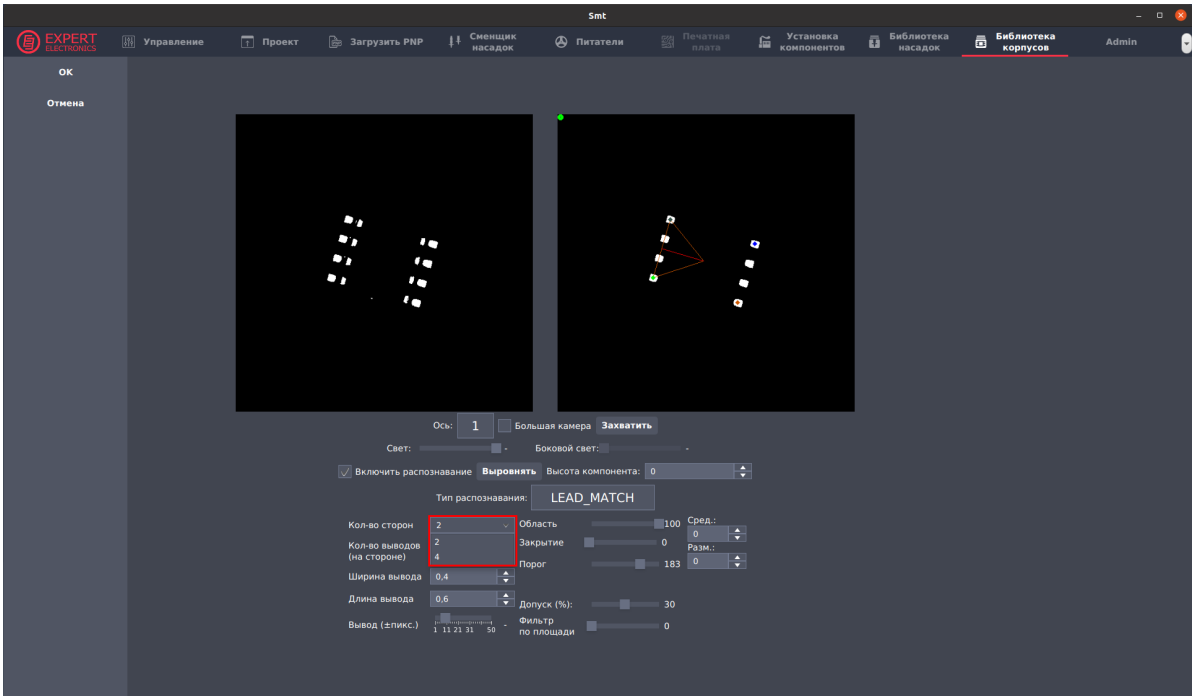


Далее настройте **Область** распознавания (подробно описано в п.1 Алгоритм распознавания по порогам 134).

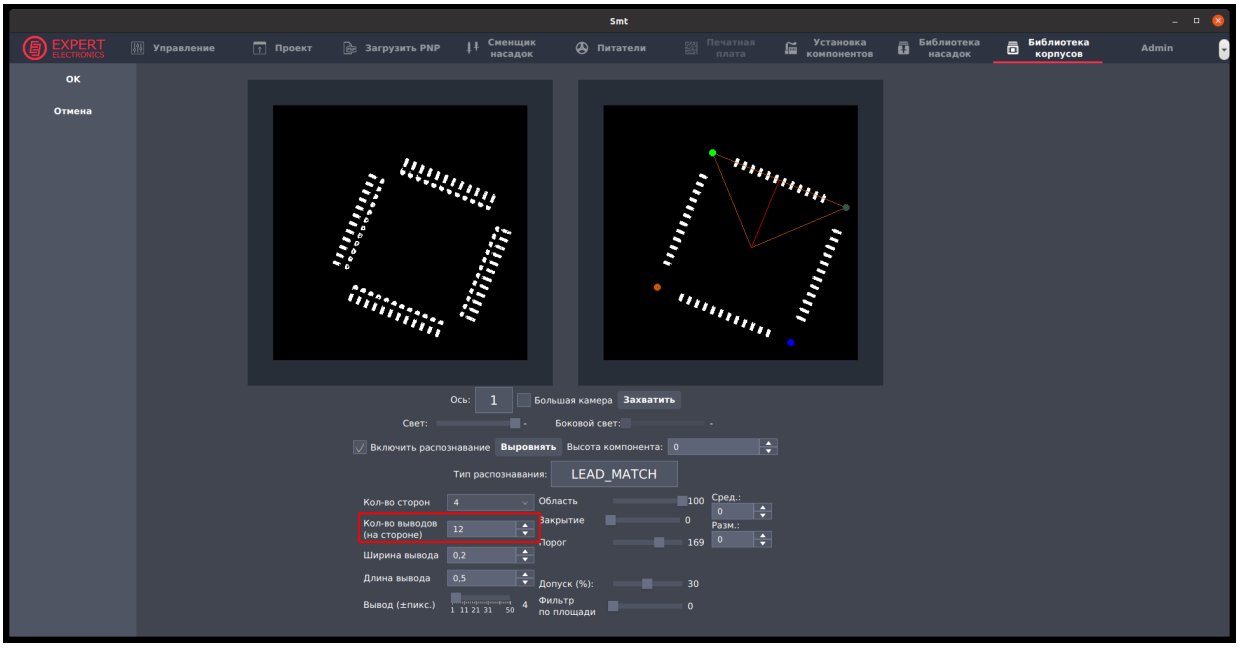


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

В выпадающем меню **Кол-во сторон** задайте количество сторон, на которых расположены выводы у компонента (2 или 4).

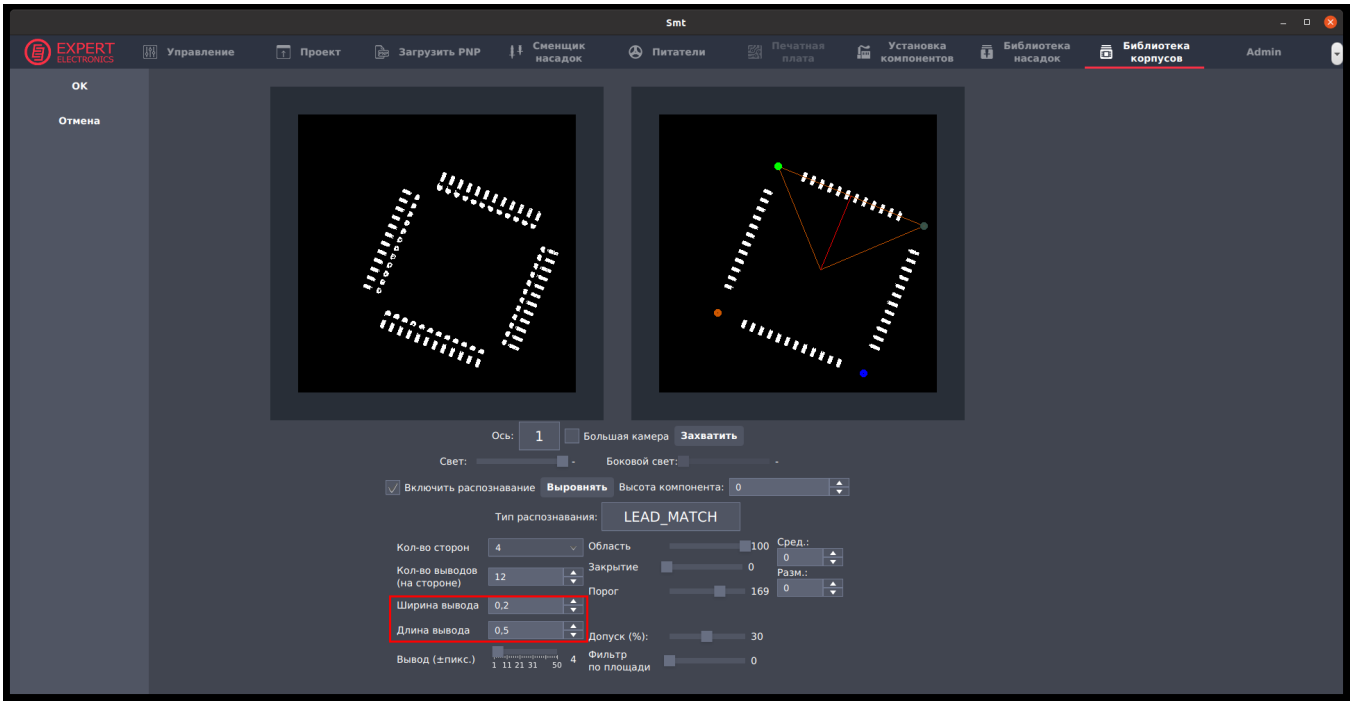


Задайте количество пинов (выводов) компонента, расположенных на одной стороне, с помощью переключателя **Количество выводов (на стороне).**

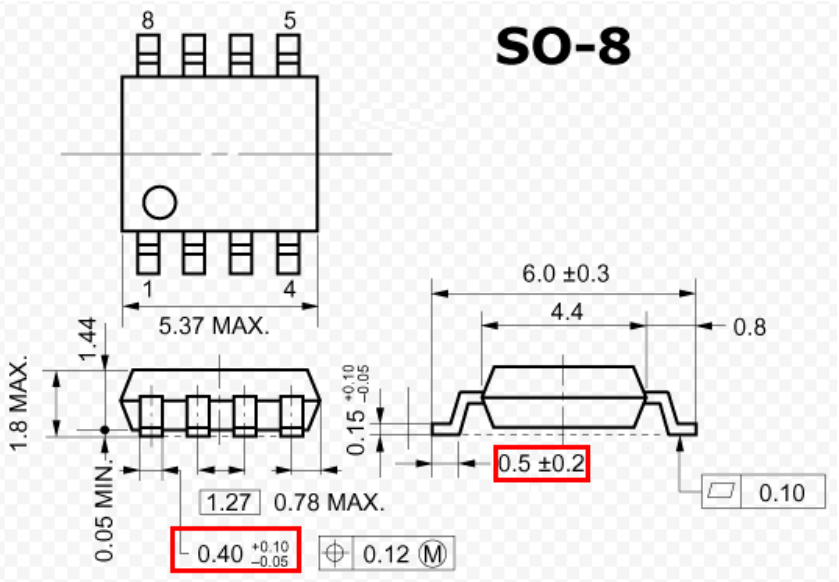


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Далее задайте длину и ширину вывода с помощью переключателей **Ширина вывода** и **Длина Вывода**.

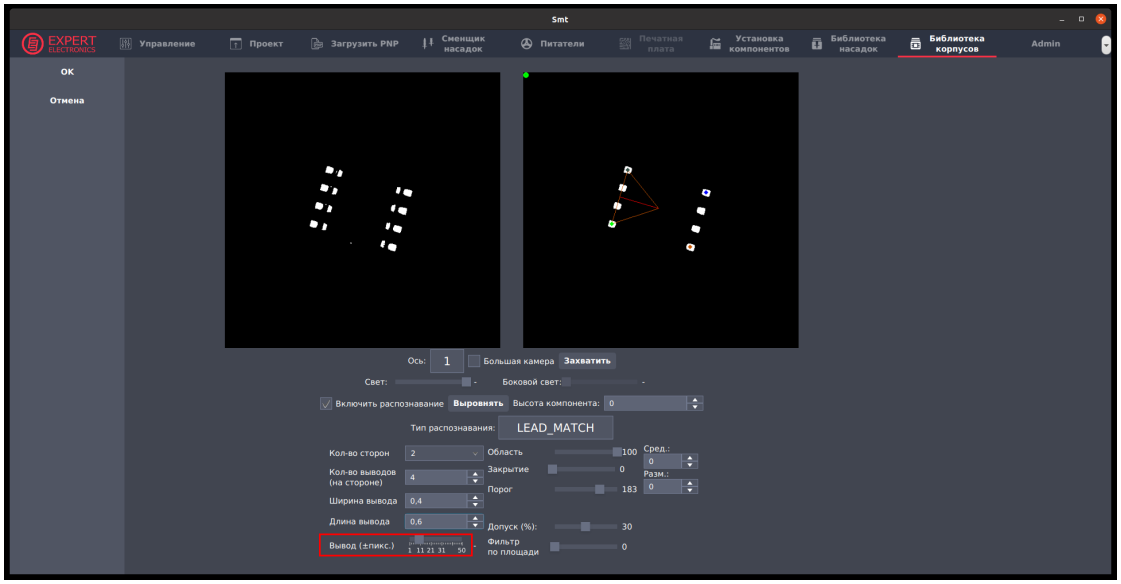


Примечание: на изображении показан пример обозначения ширины вывода (указано значение 0.40) и длины вывода (указано 0.5).



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Для точного задания допустимого отклонения выводов микросхемы используйте параметр **Вывод (± пикс.)**, который определяет количество дополнительных пикселей вокруг предполагаемого положения вывода. Поскольку реальные длина и ширина выводов могут отличаться (на схемах эти значения обычно указываются с учётом допустимых отклонений), важно правильно подобрать этот параметр, чтобы камера установщика смогла распознать все выводы.



Порядок настройки параметра:

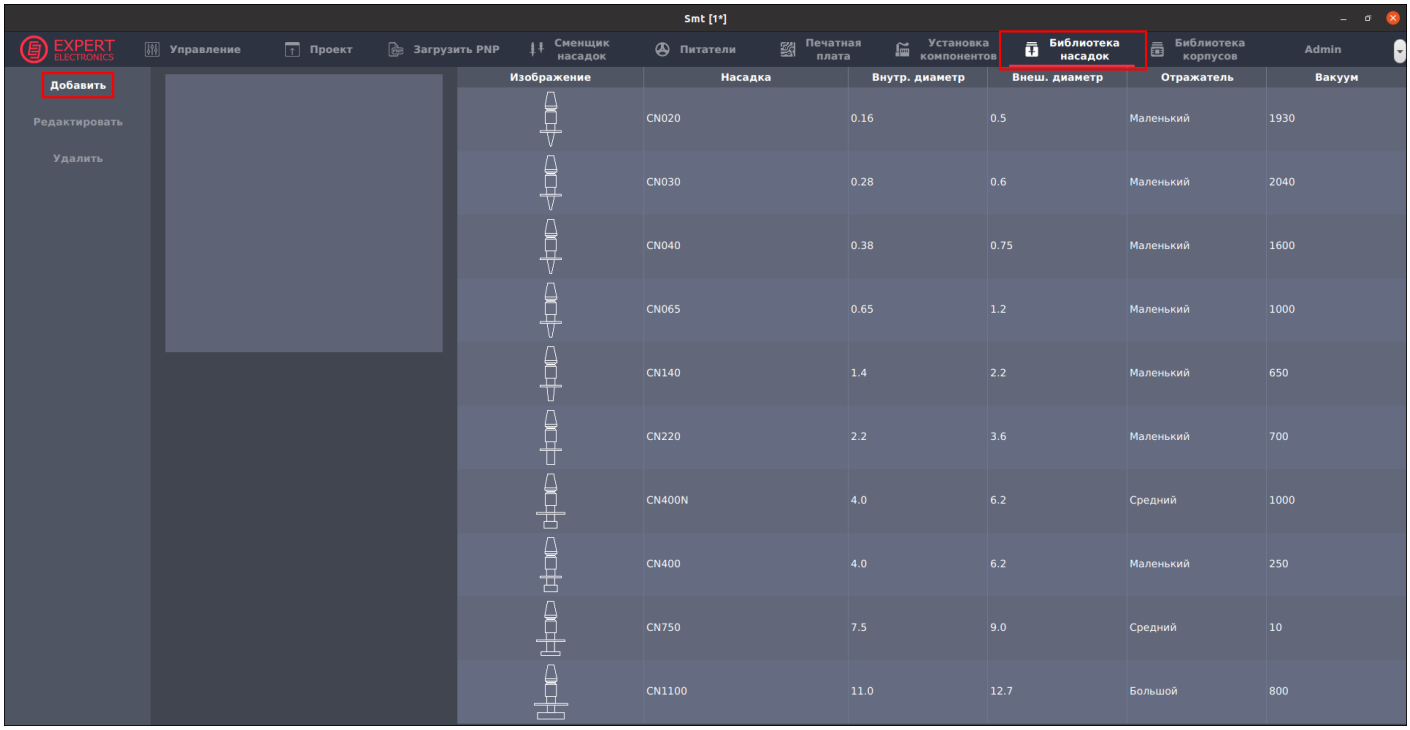
1. Установите начальное значение параметра **Вывод (± пикс.)** равным 0.
2. Постепенно увеличивайте значение с помощью регулировочного ползунка.
3. Наблюдайте за визуализацией на изображении: момент появления всех реальных выводов фиксирует нижнюю границу допустимого значения.
4. Продолжайте увеличивать параметр до тех пор, пока не начнут проявляться артефакты или ложные элементы, не относящиеся к выводам.
5. Окончательное значение параметра рекомендуется устанавливать между моментом обнаружения всех реальных выводов и началом появления лишних объектов.

Параметры **Закрытие, Порог, Допуск, Фильтр по площадям** являются необязательными при настройке данного алгоритма и при необходимости задаются так же, как описано в Алгоритм распознавания по порогам 134.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

16 Библиотека насадок

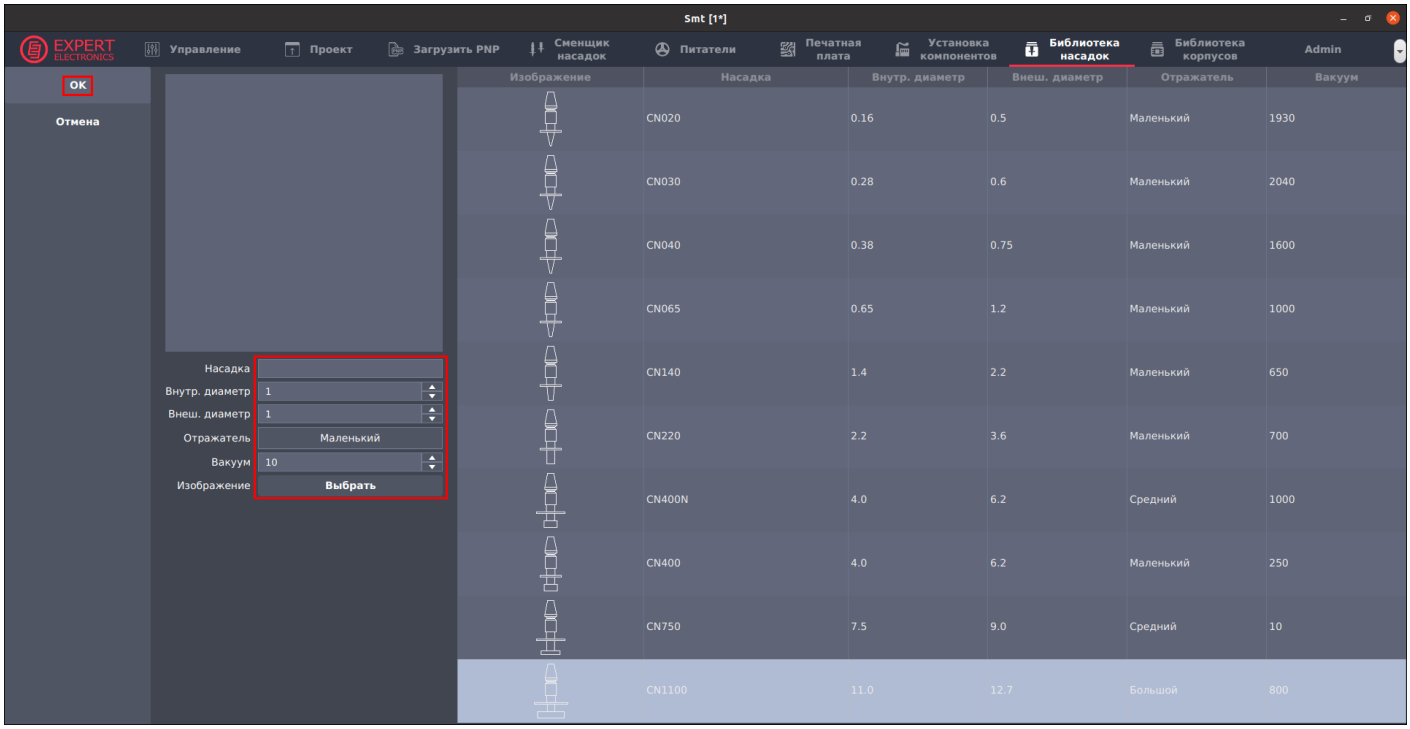
1. Для того, чтобы добавить насадку в библиотеку насадок, перейдите на вкладку **Библиотека насадок** и нажмите кнопку **Добавить**.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. Введите название насадки в поле **Насадка**, в поле **Внутр. диаметр и Внеш. диаметр** введите в миллиметрах размер новой насадки. В выпадающем меню **Отражатель** укажите размер отражателя насадки. В поле **Вакуум** введите значение на 100 больше, чем значение при включенном вакууме на монтажной голове (см. Главное окно 23 (пункт Информация)), в которой установлена данная насадка.

Для выбора изображения насадки необходимо нажать кнопку **Выбрать** и указать файл с изображением данной насадки (в формате **PNG**). Нажмите кнопку **OK**.

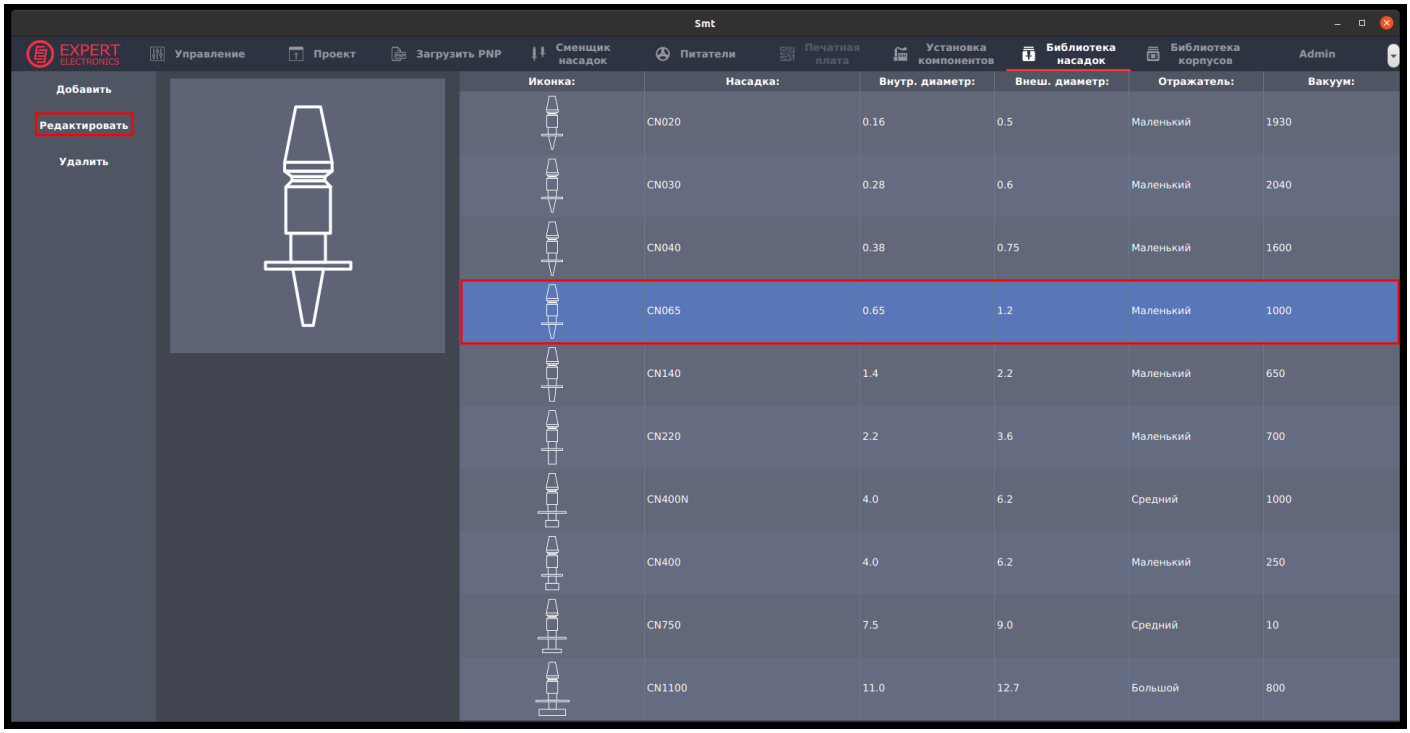


3. Насадка добавится в библиотеку насадок.

Примечание: при добавлении насадки и присвоении ей имени, обратите внимание, что имя новой насадки должно отличаться от ранее добавленных насадок. При совпадении имен появится всплывающее окно с предупреждением.

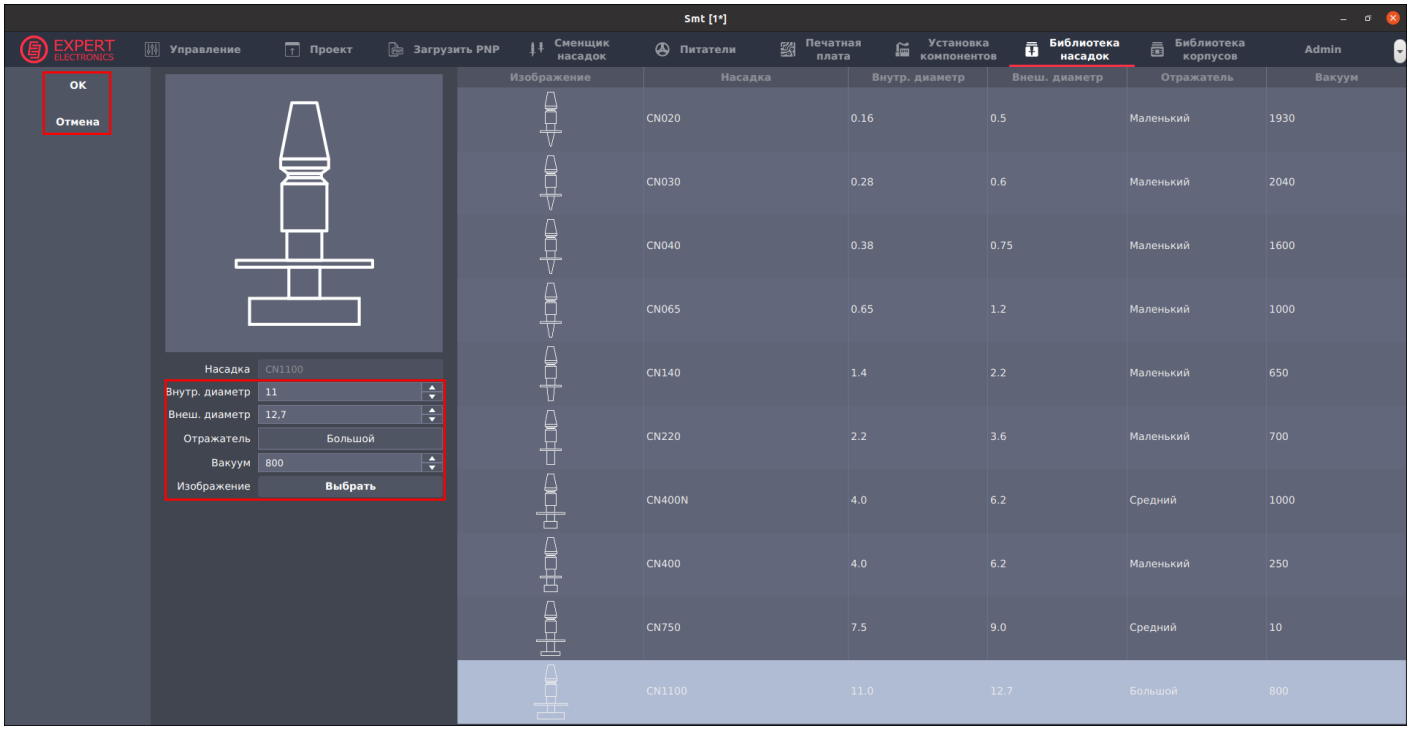
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

4. Для того, чтобы отредактировать насадку в библиотеке, выберите насадку в списке и нажмите кнопку **Редактировать**.



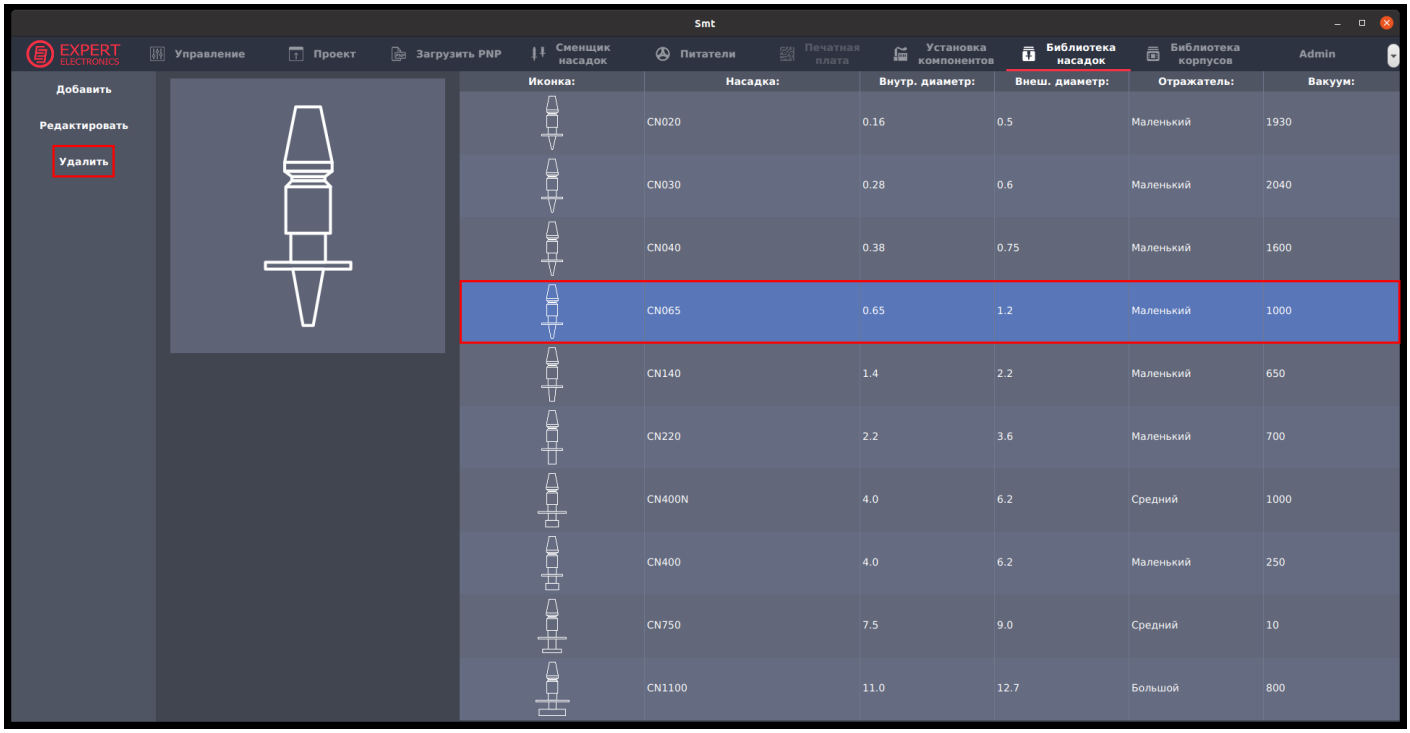
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

5. После этого откроется вкладка редактирования насадки. Отредактируйте параметры насадки так, как описано в пункте 2 данного раздела, за исключением поля **Насадка**. По окончании настройки нажмите кнопку **ОК**. Для отмены всех совершенных действий или выхода в предыдущее меню, нажмите кнопку **Отмена**.

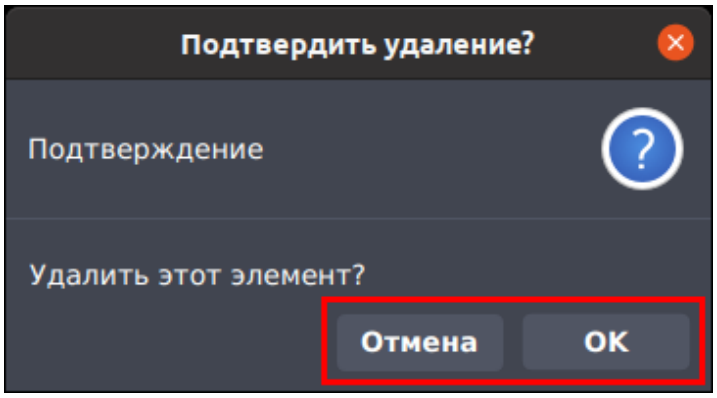


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

6. Для того, чтобы удалить насадку из библиотеки, выберите необходимую насадку в списке и нажмите кнопку **Удалить**.



На экране появится всплывающее окно, с просьбой подтвердить удаление. Нажмите **ОК**, если действительно хотите удалить насадку или **Отмена** в противном случае.



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

17 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание установщика производится в соответствии с Таблицами 1 и 2. Расположение деталей на корпусе установщика SMD компонентов «PiPlacer4» приведено на Рисунках 1 и 2.

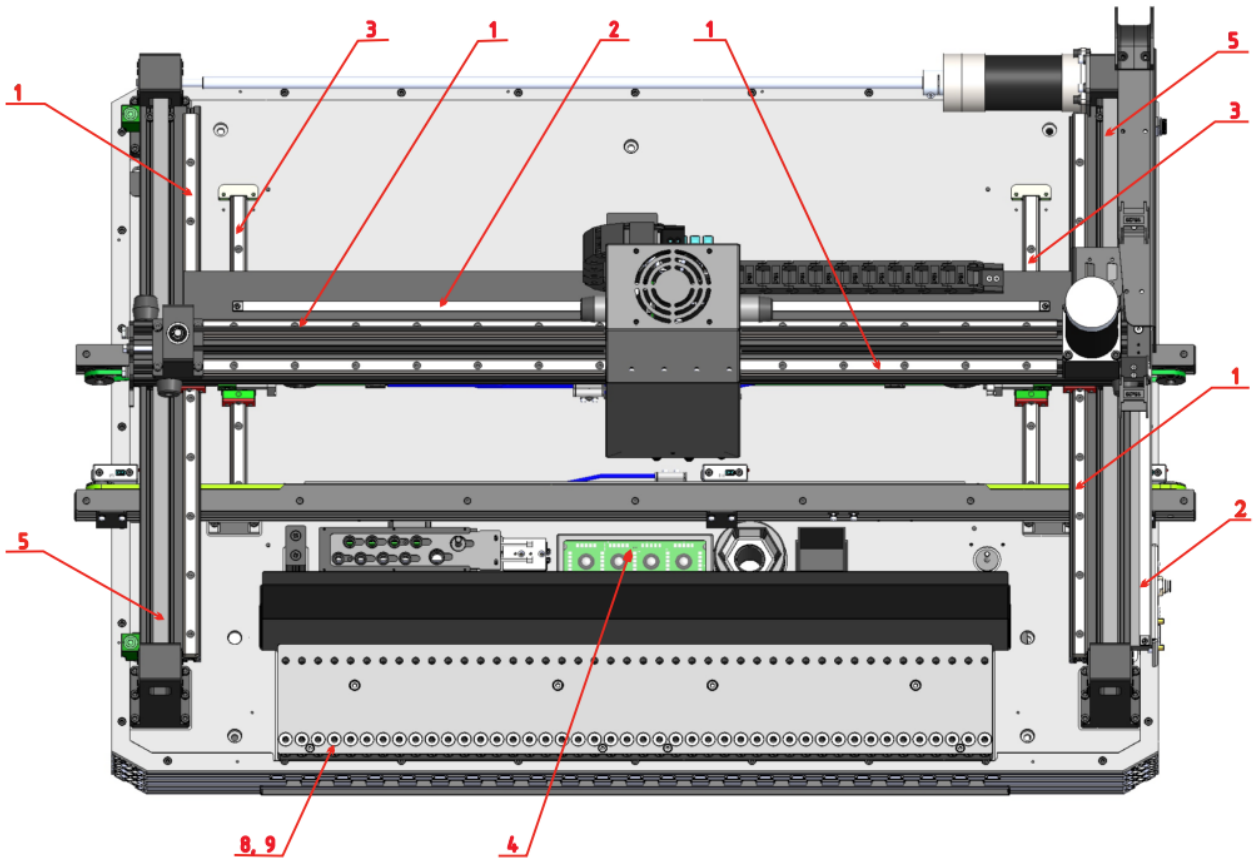


Рисунок 1

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

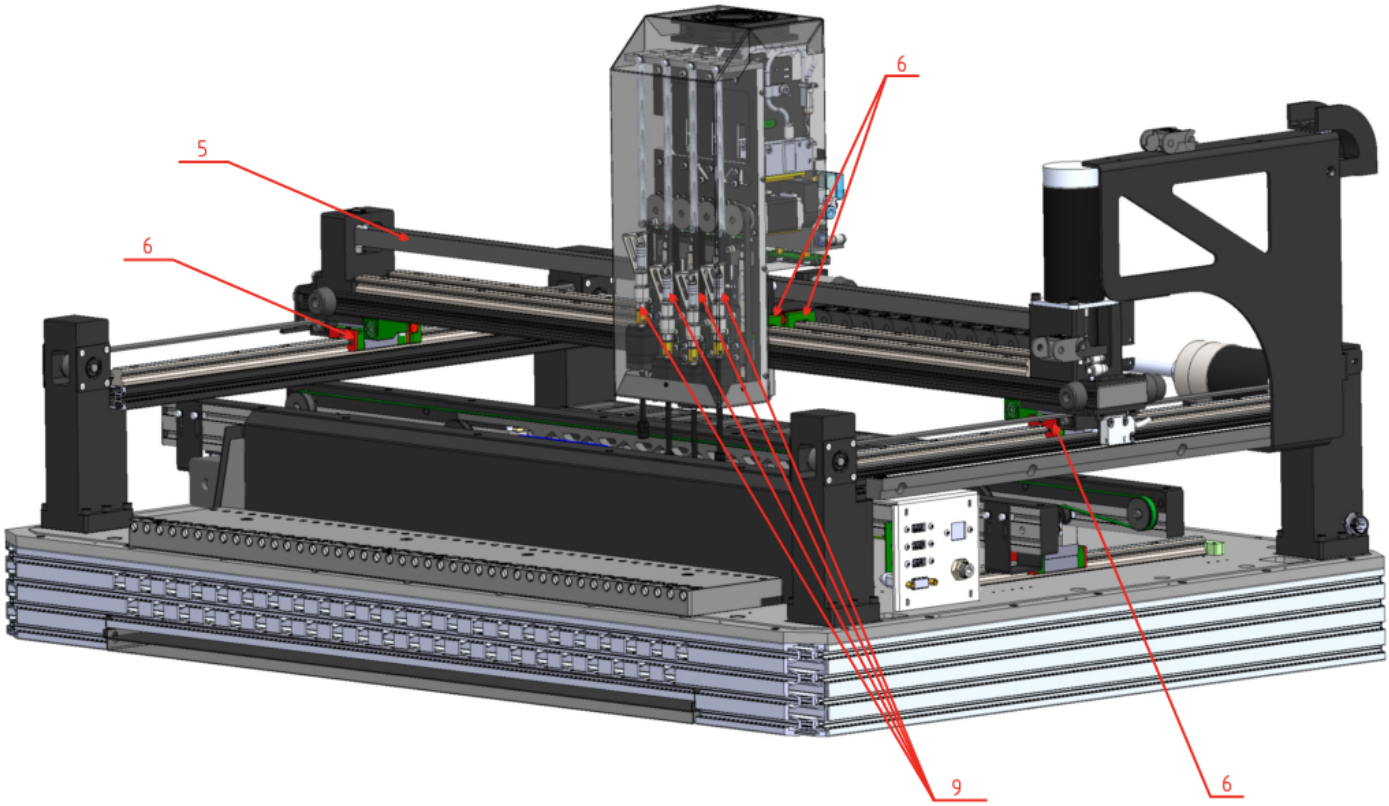


Рисунок 2

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

Таблица 1 – Планы технического обслуживания

п/п	Пункты проверки	Содержание работы	Цикл Технического обслуживания					Примечания
			День	Неделя	Месяц	Полгода	Год	
1.	**Рельсы (ось X, ось Y)**	Обслуживание и очистка	☆					Удалить грязь с поверхности путем протирки поверхности рельс сухой чистой тканью (не абразивной).
2.	**Магнитные линейки (ось X, ось Y)**	Обслуживание и очистка	☆					Удалить грязь с поверхности линейки путем протирки сухой чистой тканью (не абразивной).
3.	**Рельсы (конвейер)**	Обслуживание и очистка	☆					Удалить грязь с поверхности путем протирки поверхности рельс сухой чистой тканью (не абразивной).
4.	**Блок камер**	Обслуживание и очистка	☆					Удалить грязь с поверхности путем продувки поверхности.
5.	**Ремни (ось X, ось Y)**	Проверка натяжения		☆				Измерьте натяжение ремня в центре с помощью электронного кантера (значение по оси X должно быть 0.8~1.0 кг, по оси Y 1.4~1.6 кг). При необходимости натянуть или произвести замену ремней.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

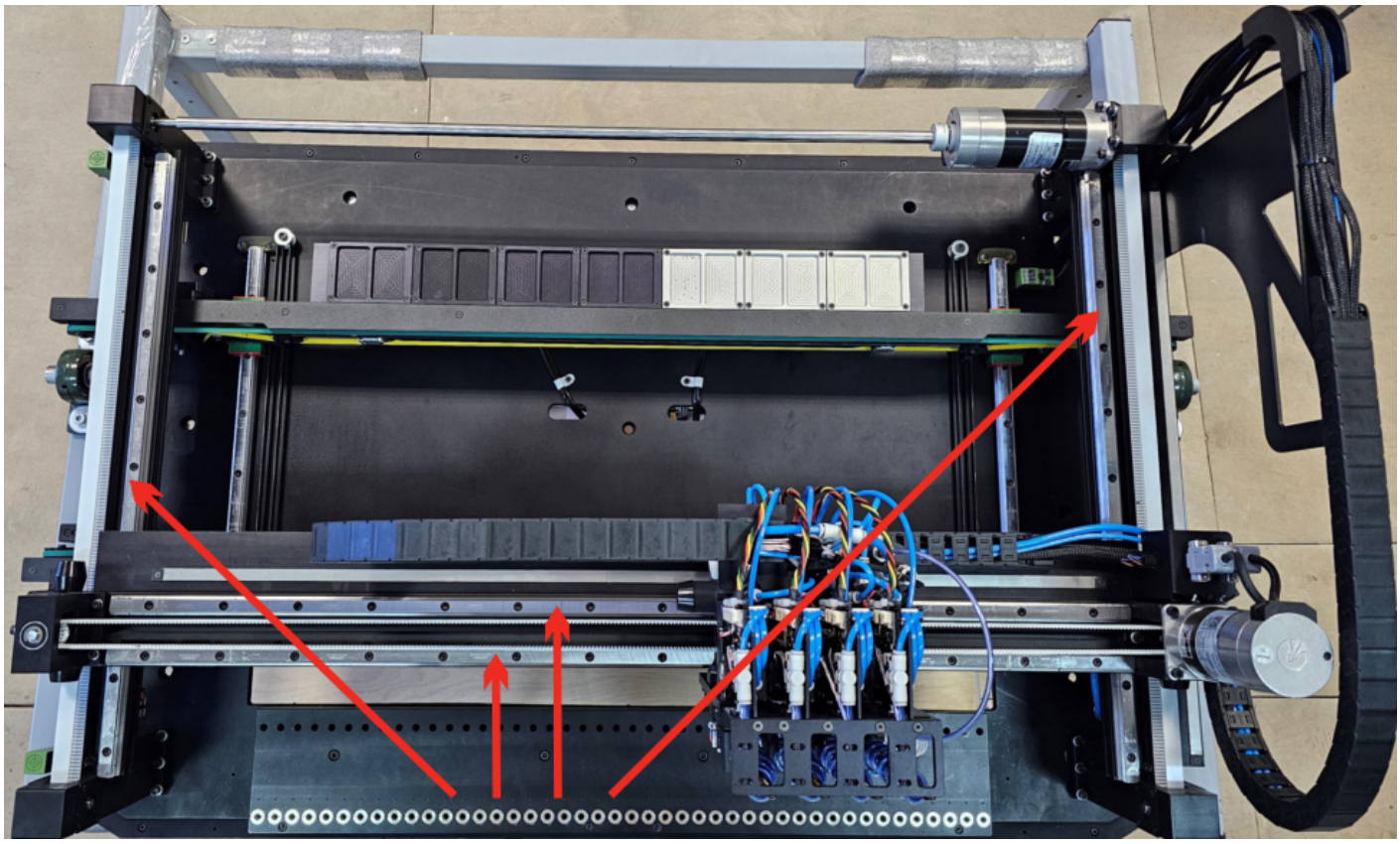
6.	**Каретки (ось X, ось Y)**	Проверить уровень и наличие масла		☆				Уровень масла должен быть не ниже 1/3 смазочного картриджа, при необходимости произвести долив масла до нужного уровня.
7.	**Плита питателей**	Проверка пневмофитингов (airjoint)		★				Убедиться в отсутствии утечки воздуха при установке питателя и включении клапана. Произвести замену при наличии утечки воздуха.
8.	**Плита питателей**	Проверка работы клапанов			★			Убедиться в наличии воздуха при открытии клапана.
9.	**Фильтры Pisco**	Обслуживание и замена			★			Проверка вакуума на каждой из монтажных голов (значение вакуума в ПО должно быть не ниже 2300 при условии, что насадка закрыта компонентом). В случае необходимости произвести замену.

Примечание: Символом «☆» обозначены детали, которые обслуживаются пользователями, символом «★» – детали, которые обслуживаются сервисным инженером. Детали подлежат техническому обслуживанию, если их рабочее время составляет 5000 часов.

© 2025 ООО "Эксперт Групп"

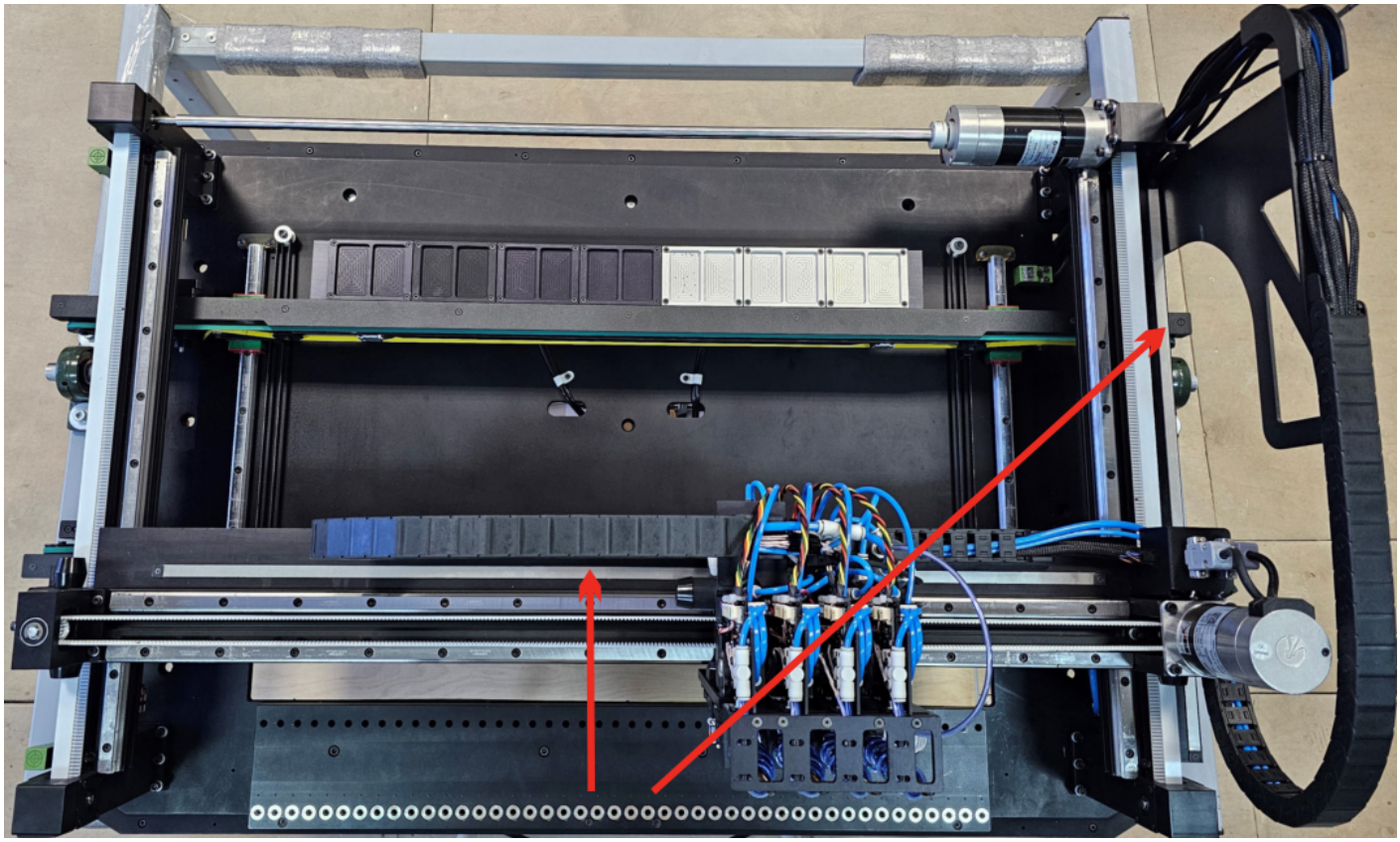
Далее приведены фотографии деталей, которые подлежат обслуживанию в соответствии с данной инструкцией.

1. Рельсы (ось X, ось Y)



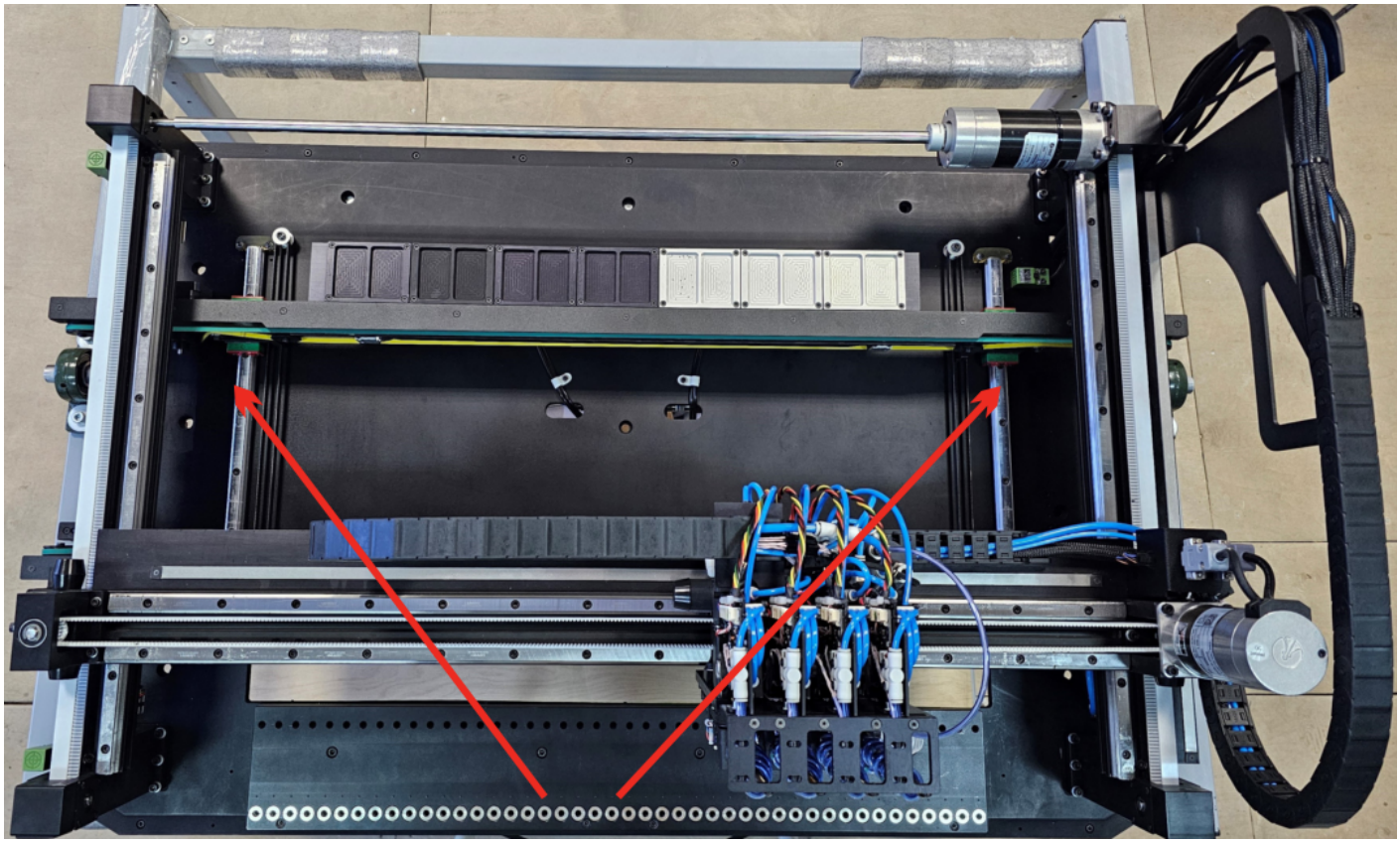
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

2. Магнитные линейки (ось X, ось Y)



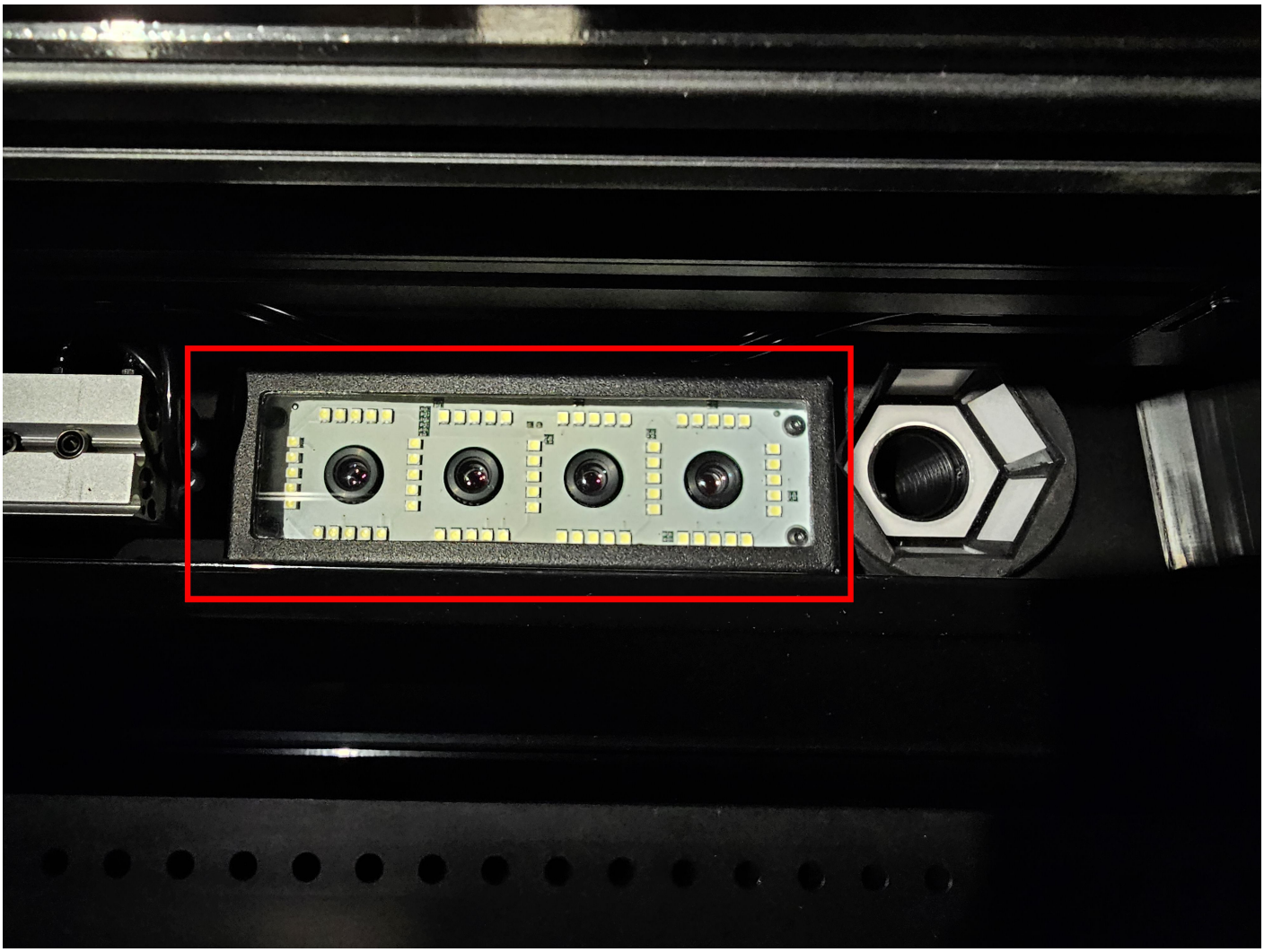
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

3. Конвейер



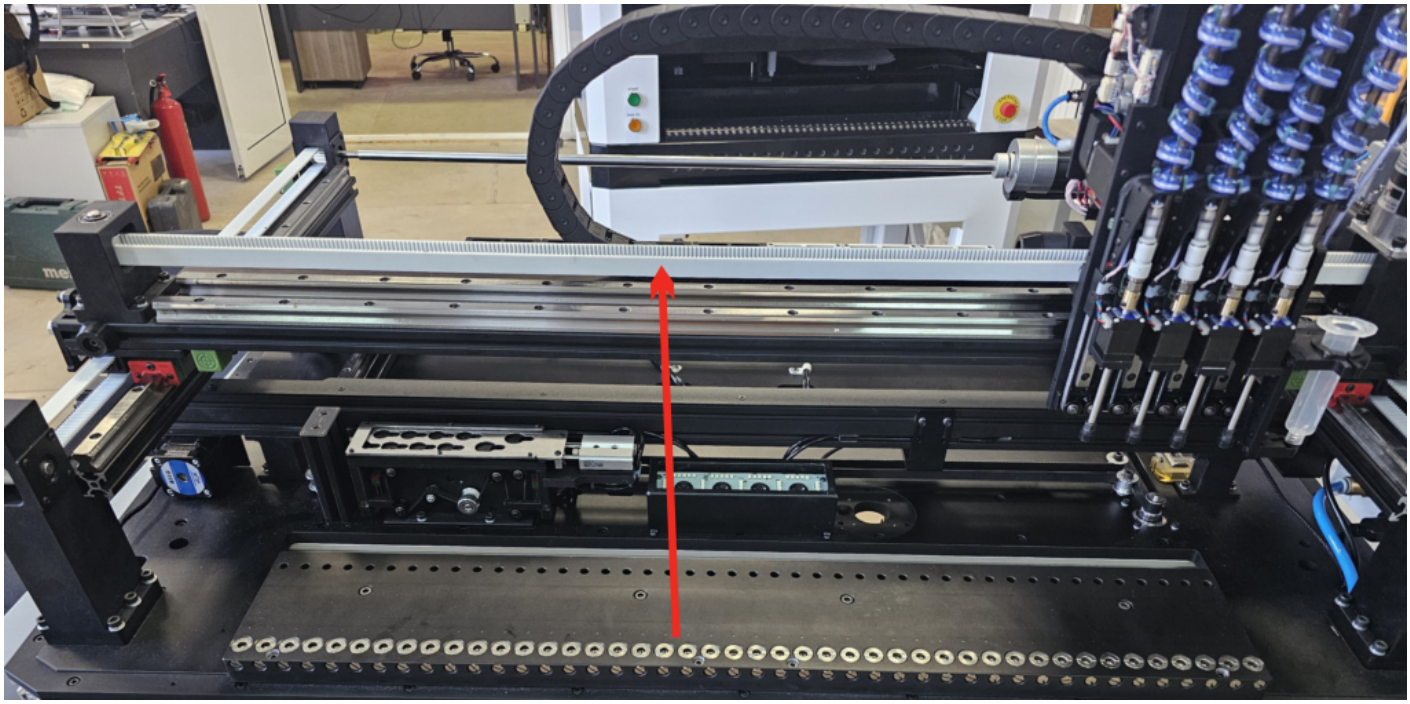
© 2025 ООО "Эксперт Групп"

4. Блок камер

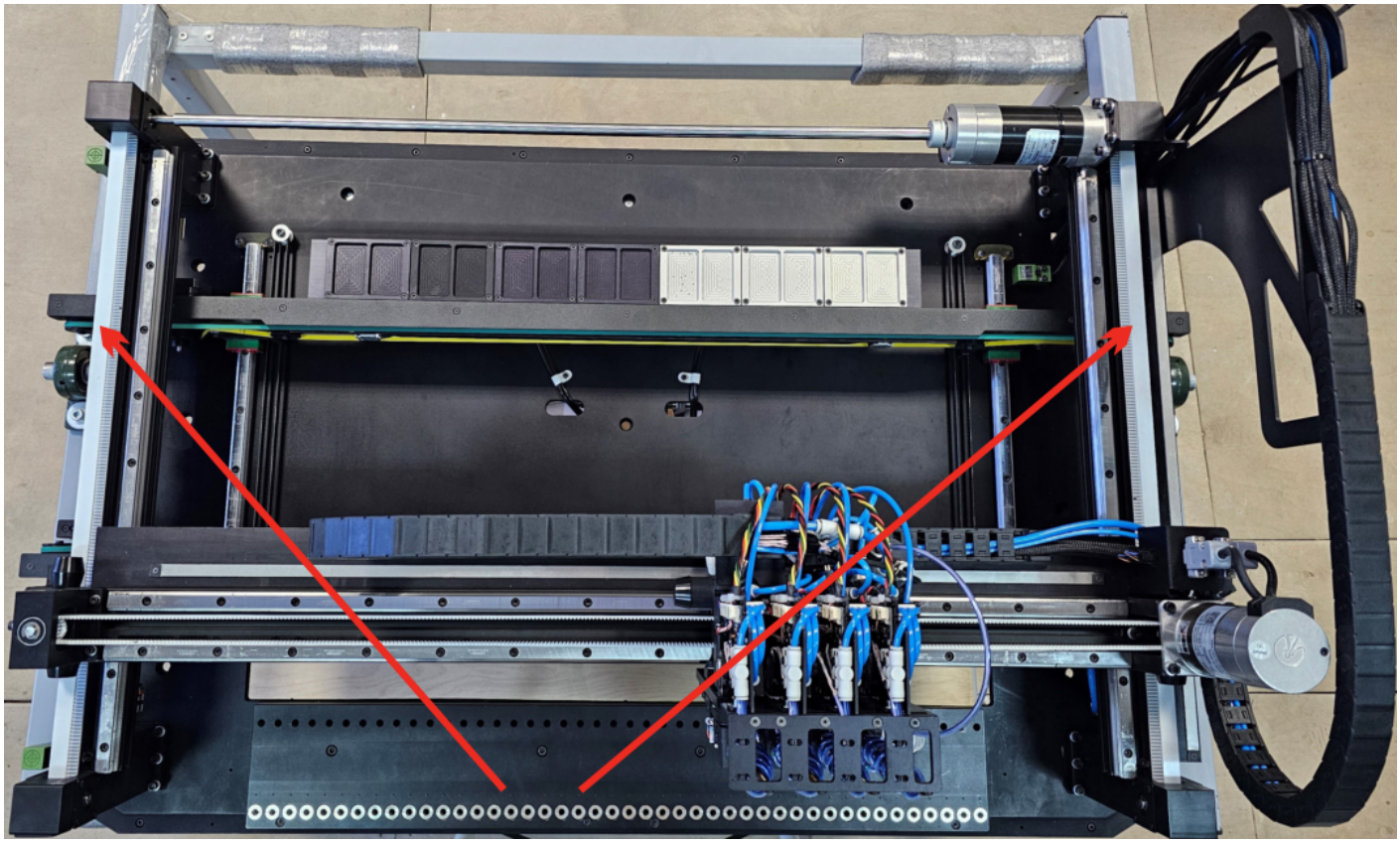


© 2025 ООО "Эксперт Групп"

5. Ремни (ось X)

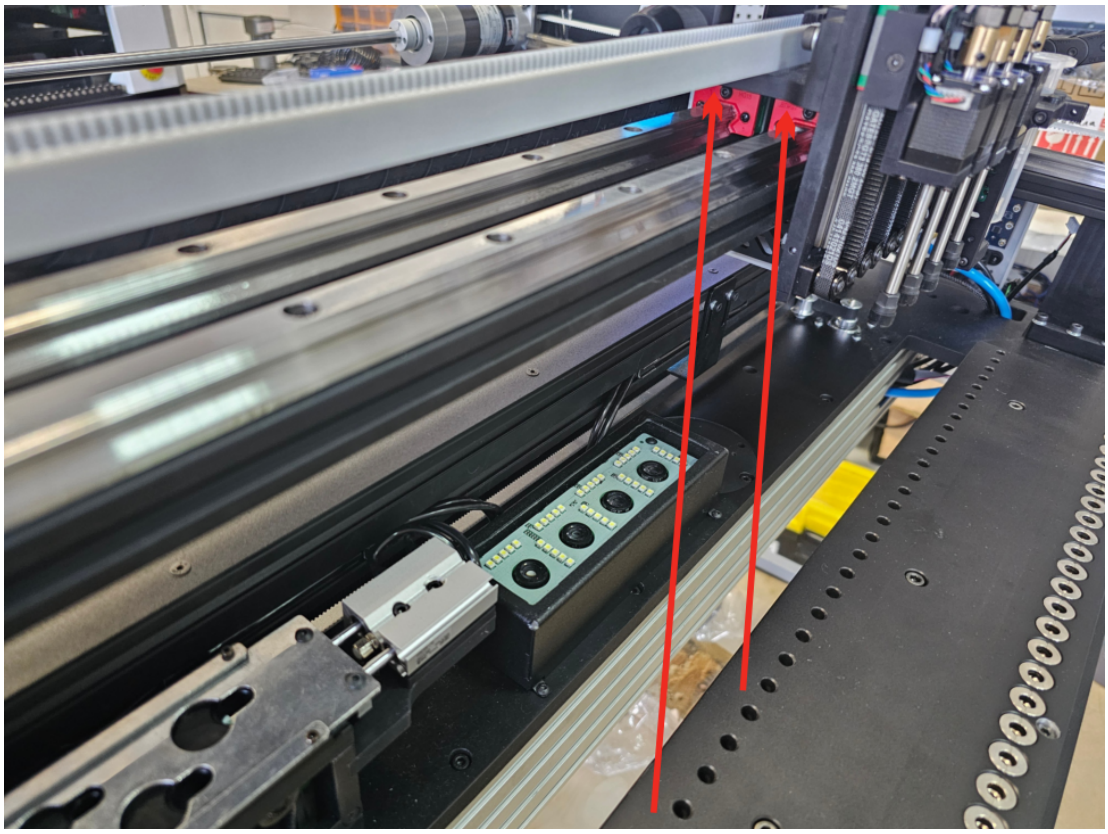


Ремни (ось Y)



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

6. Каретки (ось X)

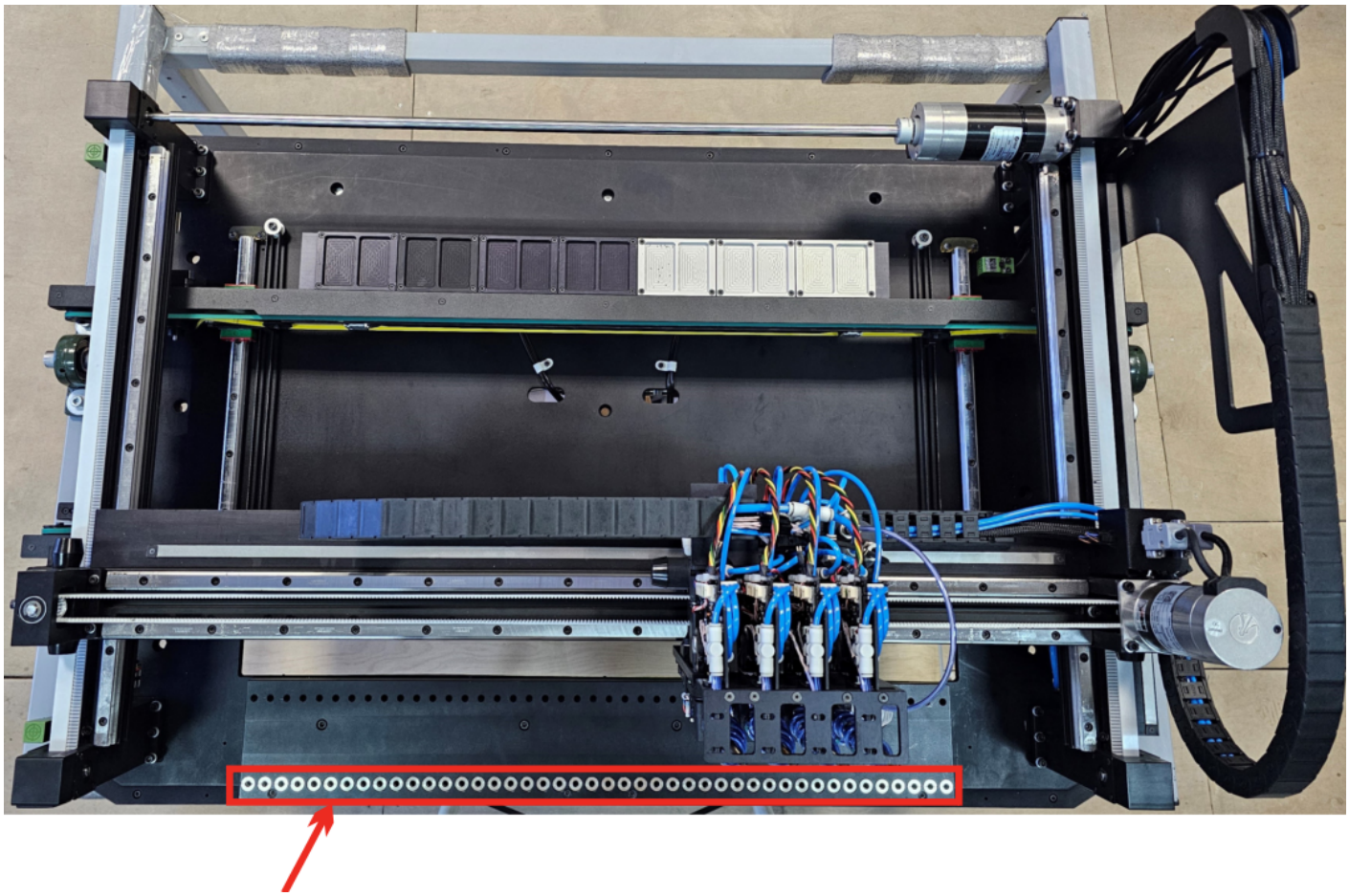


Каретки (ось Y)



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

7, 8. Плита питателей (пневмотфитинги и клапаны)



© 2025 ООО "Эксперт Групп"

18 Благодарность

Уважаемый покупатель!

Благодарим вас за приобретение нашего станка PiPlacer4! Мы надеемся, что он будет эффективным решением для вашего бизнеса.

Наша команда работала над созданием PiPlacer4 с упором на качество, точность и надежность, чтобы обеспечить вас передовым оборудованием для вашего производства.

Мы всегда готовы предоставить вам поддержку и помощь в использовании станка. Пожалуйста, не стесняйтесь обращаться к нам, если у вас возникнут вопросы или потребуется помощь. Наша команда надеется на дальнейшее взаимовыгодное и продуктивное сотрудничество с вами!

С наилучшими пожеланиями,
ООО "Эксперт Групп"

© 2025 ООО "Эксперт Групп"