Введение Казанская школа пороходелия является в России ведущей в области изготовления порохов и основывается на многолетнем производственном и научном опыте Казанского порохового завода. Федеральное Казенное предприятие Казанский Государственный Казенный пороховой завод (ФКП «КГКПЗ») является производителем высококачественных пироксилиновых порохов и зарядов практически ко всем видам вооружения, в том числе и порохов для стрелкового оружия. Предприятие располагает большим опытом производства и поставок порохов и зарядов на экспорт [1-3]. В России и за рубежом выпускаются пороха самых разнообразных форм: цилиндр с одним каналом, цилиндр с большим числом каналов, диск, пластина, сфера, пороха трубчатой формы с каналом. Следует отметить, что форма применяемых пороховых элементов связана с особенностями конструкции изделия, требованиями ТЗ по обеспечению заданных баллистических характеристик, сложившимися в разных странах традициями в технологии их изготовления [4]. Зарубежные пироксилиновые пороха, ввиду идентичности или близости рецептурных составов, по своим энергетическим характеристикам и баллистическим возможностям находятся на одном уровне с отечественными порохами. Необходимость обеспечения мирового уровня качества, отвечающих повышенным требованиям к качеству резки предопределило необходимость разработки нового современного станка для резки мелкозерненных порохов. Первые станки для резки пороха, которые используются и по сей день в пороховой промышленности, были созданы еще в 30-х годах прошлого века. В последующем они только модернизировались, но замены им не находилось. Проведенный технический анализ состояния используемых в настоящее время в пороховой промышленности технологии резки порохов и технологического оборудования показал, что дальнейшее применение станков резки гильотинного типа нецелесообразно, так как данное оборудование, имеющиеся на предприятиях отрасли, морально и физически устарело. При этом при применении станка резки гильотинного типа для резки порохов наблюдается большое количество возвратного брака (~ 10-12%), это связано с большой шириной зёва станка. Для повышения качества резки и снижения количества брака, необходимо уменьшить зёв станка и увеличить частоту резки, т.е. соприкосновение ножа с пороховым шнуром. Экспериментальная часть На Казанском пороховом заводе была проведена работа по разработке, созданию и отработке современного роторного станка резки с последующим его внедрением в непрерывно действующий комплекс производства мелких марок порохов. Создание нового станка резки для всех марок мелкозерненного пороха направлено не только на обеспечение замены устаревшего существующего технологического оборудования, но и в первую очередь на оптимизацию технологического процесса. Разработчики в комплексе решили следующие поставленные перед ними технические задачи: - максимально уменьшили

разброс по длине зерен, получаемых после резки пороховых шнуров; - улучшили качество среза зерна, максимально исключили заусенцы, сколы, заплывшие каналы, волнистую поверхность среза и т.д.; - сократили возвратные отходы, направляемые на переработку (фазу пластификации); - существенно сократили количество механических простоев, возникаемых при смене режущих ножей через каждые два часа; - адаптировали все предлагаемые технические решения к существующему, действующему производству и минимизировали капитальные вложения на внедрение нового станка и остальных решений. На основе анализа данных по качеству продукта нами предложено усовершенствовать существующую технологию резки мелкозерненных порохов в части перехода на работу на новом роторном станке резки (рис.1). Рис. 1 - Роторный станок резки: 1 - ротор наживой, 2 - узел подачи, 3 - рама

Процесс модернизации заключается во внедрении новых станков резки в существующую непрерывнодействующую линию комплекса по изготовлению мелких марок порохов (технологическая схема представлена на рис.2). Рис. 2 - Технологическая схема получения пороха: 1 - гидropодъемник, 2 - устройство загрузочное, 3 - шнек -протирка с механизмом управления, 4 - шнек дозатор пироксилина, 5 - дозировочный агрегат 4ДА, 6 - смеситель КСП-500, 7 - установка загрузки прессы, 8 - Пресс "Бюллера", 9 - Механизированная линия приемки и провялки, 10 - станок резки роторного типа, 11 - вибротранспортер, 12 - дозатор графита, 13 - механизация передачи зерна, 14 - стол подготовки, 15 - тележка

Предлагаемые решения, направленные на создание современного станка резки, существенно улучшили ряд технико-экономических показателей производства. За счет полной реконструкции узла подачи пороховых шнуров (поз.2, рис 1), была полностью исключена возможность перегруза или недогрузки станка. Пучки отпрессованных и предварительно провяленных пороховых шнуров укладываются в подающий лоток станка, разравниваются. Высота закладки должна быть 80-120 мм при ширине 120 мм. Добиться этого удалось за счет разработки и изготовления совершенно нового прижимного узла подачи (поз.2, рис 1) с плавающими верхними валиками подачи продукции. Подаваемые шнуры проходят между вращающимися барабанами и попадают по склизу на личинку, где происходит резка шнуров на заданную длину ножевым ротором (поз.1, рис 1). Новый узел подачи пороховых шнуров позволяет производить контроль толщины закладки и моментально остановить станок в случае необходимости. Резка, наряду с другими фазами, является наиболее опасной и ответственной операцией. При резке интенсивно выделяются пары эфира, а также образуется большое количество пыли, поэтому ей уделяется очень большое внимание со стороны техники безопасности и спец. режима. Все перечисленные факторы в значительной степени способствуют созданию условий, при которых возможно воспламенение пороховых зерен от незначительных внешних факторов. Одним из таких факторов является налипание пороховой массы на режущую часть

ножа. Огромным преимуществом нового станка роторного типа перед старыми станками гильотинного типа является возможность резки продукции с меньшим временем предварительного провяливания, при котором и происходит налипание массы. Добиться этого удалось опять же за счет увеличения количества ножей и меньшей площади соприкосновения их режущей части с пороховым пучком. Известно, что при резки пороха на станках гильотинного типа в конструкции предусмотрен к использованию один нож, который должен меняться через каждые два часа. Эта необходимость вызвана многими факторами, которые влияют не только на качество среза из-за затупления ножа, но и в целях безопасности, из-за его нагрева. Преимущество станков резки роторного типа перед станками гильотинного типа прежде всего состоит в том, что на первых, резка ведется двенадцатью ножами, а не одним как во втором случае. Настройка станка на заданную длину резки осуществляется регулированием скорости подачи продукта с помощью частотного преобразователя. Скорость подачи шнуров в зону резки регулируется частотным преобразователем в системе электропривода двигателя подачи. При изменении частоты переменного тока меняется число оборотов электродвигателя, а это позволяет, выбрав необходимую частоту переменного тока, получить элементы заданной длины в зависимости от марки продукта. Настройка зазора между режущими ножами и опорным ножом осуществляется осевым перемещением привода ротора. Живучести двенадцати ножей хватает на двадцать четыре часа без их замены, только с периодическим остановом для обдува от пыли, при этом количество времени, затрачиваемое на смену ножей уменьшилось втрое.

Выводы В результате разработки и внедрения нового роторного станка резки (РСР) позволило ФКП «КГКПЗ»: 1. Довести качество резки пороха до требуемых мировых стандартов; 2. Увеличить производительность в 1,5 – 2 раза, при этом количество возвратных отходов уменьшилось в 2 – 3 раза; 3. Повысить производительность труда на 10%; 4. Высвободить людей и вывести их из опасных зон; 5. Максимально обезопасить ведение процесса резки продукции с точки зрения техники безопасности; 6. Улучшить многие технико-экономические показатели производства.