

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037650**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.27

(51) Int. Cl. **B29C 47/92** (2006.01)
G05B 23/02 (2006.01)

(21) Номер заявки
201990942

(22) Дата подачи заявки
2017.10.18

(54) **СПОСОБ КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА, СПОСОБ КОСВЕННОГО ВЫВЕДЕНИЯ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ, СПОСОБ АДАПТАЦИИ КАЧЕСТВА, СПОСОБ ЗАПУСКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА, СПОСОБ И УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭКСТРУЗИОННОГО ПРОДУКТА**

(31) **10 2016 012 476.8**

(32) **2016.10.18**

(33) **DE**

(43) **2019.09.30**

(86) **PCT/DE2017/000347**

(87) **WO 2018/072773 2018.04.26**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**РАЙФЕНХОЙЗЕР ГМБХ УНД КО. КГ
МАШИНЕНФАБРИК (DE)**

(72) Изобретатель:
**Леттовски Кристоф, Фет Томас,
Хилгерс Марк, Магер Йенс, Рёзнер
Андреас, Штельтер Кристиан,
Воденкаревич Азмир, Валах Пауль,
Геус Ханс-Георг, Ничке Михаэль,
Нойенхофер Мартин (DE)**

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(56) **DE-A1-102013100866**

DE-A1-3937273

DE-T2-69326978

JP-A-2008119991

DE-A1-102010029757

**HERRMANN H.: "AUF DEM WEG
ZUR FLEXIBLEN UND INTELLIGENTEN
AUFBEREITUNGSANLAGE", KUNSTSTOFFE,
CARL HANSER VERLAG, MUNCHEN, DE, vol.
78, no. 10, 1 October 1988 (1988-10-01), pages
876-884, XP000052617, ISSN: 0023-5563 the whole
document**

(57) Изобретение относится к различным аспектам изготовления экструзионных продуктов. Свойства экструдированных изделий зависят, помимо рецептуры, в значительной степени от регулируемых параметров и, в частности, от результирующих технологических параметров. Регулируемые параметры и, в частности, технологические параметры представляют собой состояние процесса экструзии, обозначенное как "отпечаток". Предложенные изобретения учитывают эти факторы и оказывают поддержку оператору производственной установки в своевременном обнаружении ухудшения качества и систематическом противодействии его ухудшению.

037650 B1

037650 B1

Изобретение относится к способу контроля производственного процесса, способу непрямого выведения систематической зависимости, способу адаптации качества, способу и установке для изготовления экструзионного продукта. В частности, изобретение относится к способу контроля процесса производства экструзионного продукта в производственном оборудовании, способу косвенного выведения систематической зависимости в процессе производства экструзионного продукта, способу адаптации качества изготовленного в производственном оборудовании экструзионного продукта, способу запуска производственного процесса, способу и установке для изготовления экструзионного продукта.

Свойства экструдированных изделий зависят, помимо состава, в решающей степени от регулируемых параметров и, прежде всего, от вытекающих из них технологических параметров.

Отклонению свойств экструдированного продукта нередко предшествует изменение технологических параметров. В начале производства оператор экструзионной установки сегодня настраивает регулируемые параметры так, что конечный продукт, т.е. экструдат, оценивается как приемлемый. Это производственное состояние, называемое далее "отпечатком", можно характеристически описать с помощью регулируемых параметров и, в частности, устанавливающихся технологических параметров.

Для изготовления высококачественных экструдированных изделий желательно своевременно обнаруживать, если свойства экструзионного продукта недопустимым образом изменяются. Изменение свойств экструзионного продукта коррелирует с изменением технологических параметров.

Некоторые системы управления современных экструзионных установок сообщают об изменениях регулируемых параметров от заданного значения.

В DE 102013100866 A1 описан способ непрямого определения специфического состава в способе экструзии в экструзионном устройстве, причем учитывается также состояние производства при определении состава.

Другие раскрытия содержатся в WO 2017/174232 A1 и WO 2017/174223 A1.

В основе изобретения лежит задача усовершенствования уровня техники или создания альтернативы ему.

Согласно первому аспекту изобретения эта задача решается посредством способа контроля процесса производства экструзионного продукта на производственном оборудовании, причем посредством сенсора определяется измеряемый параметр, в частности технологический параметр производственного процесса, и полученное при этом измеренное значение сравнивается с заданным значением измеряемого параметра, в частности полученное при этом технологическое значение - с заданным значением технологического параметра, причем определяется регулируемый параметр, и полученное при этом фактическое значение регулируемого параметра производственного оборудования из производства экструзионного продукта сравнивается с заданным значением регулируемого параметра, и сообщается об отклонении фактического значения регулируемого параметра от заданного значения регулируемого параметра и/или измеренного значения - от заданного значения измеряемого параметра.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Прежде всего, следует особо указать на то, что в рамках заявки неопределенные артикли и числовые данные, такие как "один", "два" и т.д., необходимо понимать, как правило, как "по меньшей мере", т.е. "по меньшей мере один", "по меньшей мере два" и т.д., если из соответствующего контекста категорически не следует или для специалиста является очевидным или техническим, что там подразумевается только "ровно один", "ровно два" и т.д.

"Производственный процесс" или "производство" описывает трансформацию, при которой как из природных, так и уже произведенных, исходных материалов с применением энергии и "производственного оборудования" создается продукт. В частности, продуктом является экструдированное изделие, экструзионный продукт или экструдат.

"Экструдированное изделие", часто называемое также "экструзионным продуктом" или "экструдатом", описывает продукты, изготавливаемые из термопласта. Они могут быть полуфабрикатами любого рода, а также конечными продуктами. Возможны пластиковые профили, пленочные полотна, панельный материал или любые другие формы термопластов, экструдированных из гранулята. Также может подразумеваться полотновый материал.

"Пленочным полотном" может быть либо однослойное пленочное полотно, либо рукавное пленочное полотно, причем рукав может быть разрезан или оставлен как есть. Кроме того, пленочным полотном может быть назван сложенный рукав. Пленочное полотно может быть одно- или многослойным.

"Полотновым материалом" называется класс продуктов, в частности изготовленные в виде полотен полуфабриката из пластика. Примерами полотнового материала являются однослойные пленочные полотна, рукавные пленочные полотна, причем рукав может быть разрезан или оставлен как есть, сложенные пленочные рукава и изготовленные в виде полотен поверхностные образования из волокон ограниченной или бесконечной длины. Пленочные полотна могут быть одно- или многослойными. Примерами продуктов из полотнового материала являются упаковки кондитерских изделий, пленки, сельскохозяйственные пленки и пакеты для покупок.

"Сенсор" или "детектор" - это технический элемент, который может регистрировать качественно определенные физические или химические свойства и/или материальные свойства своего окружения или

количественно в виде "измеряемого параметра". Эти параметры регистрируются посредством физических или химических эффектов и преобразуются в аналоговый или цифровой электрический сигнал.

В частности, здесь под "сенсором" следует понимать также виртуальный сенсор. "Виртуальный сенсор" качественно или количественно отображает данные одного или нескольких зарегистрированных измеряемых параметров с функцией отображения на определенное физическое или химическое свойство и/или материальное свойство окружения. Следовательно, сенсором может быть как физически имеющийся сенсор, так и виртуальный сенсор, который качественно или количественно регистрирует свойство и/или материальное свойство своего окружения. Другими словами, виртуальный сенсор определяет параметр, в частности измеряемый параметр, регулируемый параметр или технологический параметр, посредством математического закона.

"Измеряемым значением" является значение измеряемого параметра в данный момент. "Заданным значением измеряемого параметра" является предписанное значение измеряемого параметра. Под измеряемым параметром следует понимать любой параметр, который можно измерить или визуальным образом зарегистрировать оператором. В частности, под измеряемым параметром следует понимать регулируемый параметр, технологический параметр или параметр, описывающий свойство экструзионного продукта, в частности оптическое свойство, геометрическое свойство и/или функциональное свойство экструзионного продукта.

"Технологическим значением" является значение технологического параметра в данный момент. "Заданным значением технологического параметра" является предписанное значение технологического параметра. Регулируемыми параметрами экструзионной машины являются, например давление экструзии, температура плавления экструдата и скорость экструзионной машины.

"Заданным значением регулируемого параметра" является предписанное значение для исполнительного органа для настройки "регулируемого параметра". Значением регулируемого параметра в данный момент является "фактическое значение регулируемого параметра". Примерами регулируемых параметров экструзионной машины являются, например, настроенная температура стенки цилиндра, настроенная скорость экструзии и настроенная частота вращения экструдера.

В отношении терминов следует пояснить, что "определение параметра", в частности измеряемого параметра, технологического параметра или регулируемого параметра, означает, что фактическое значение параметра определяется в виде числа. При этом параметр может определяться сенсором или вычисляться посредством правила математики, и/или физики, и/или химии.

Под "отклонением" следует понимать разность между заданным значением параметра, в частности заданным значением регулируемого параметра или заданным значением технологического параметра, и фактическим значением параметра, в частности фактическим значением регулируемого параметра или фактическим значением технологического параметра.

При наладке или пуске производственного оборудования для экструдата оператор производственного оборудования в соответствии с уровнем техники настраивает регулируемые параметры так, что экструзионный продукт оценивается оператором и/или лабораторией на основе впечатлений и/или измеренных значений как "в порядке". Другими словами, регулируемые параметры производственного оборудования варьируются до тех пор, пока экструзионный продукт не будет иметь достаточное качество и, тем самым, достаточные свойства.

Любое производственное состояние можно охарактеризовать текущими фактическими значениями регулируемых параметров и текущими фактическими значениями технологических параметров. Сумма всех фактических значений регулируемых параметров и фактических значений технологических параметров можно описать как "отпечаток" производственного процесса.

Отклонению свойств экструзионного продукта зачастую предшествует изменение технологического параметра. Этот факт обнаружен изобретением и предпочтительно использован им.

При изготовлении экструзионных продуктов особенно желательно заранее обнаружить, когда свойство экструзионного продукта изменяется нежелательным или недопустимым образом.

Как было обнаружено авторами, это изменение свойства коррелирует с изменением технологического параметра, так что по технологическим параметрам производственного процесса можно сделать вывод о свойствах экструзионного продукта.

Уровень техники до сих пор предусматривал, что оператор производственного оборудования вырабатывает для себя большей частью индивидуальные эмпирические данные при эксплуатации производственного оборудования за счет того, что он записывает от руки значения различных регулируемых параметров и технологических параметров производственного оборудования, а также свойства экструзионного продукта и оценивает для себя индивидуально разработанными методами.

С помощью этого приобретенного индивидуального опыта оператор в рамках процесса пуска вводит производственное оборудование в эксплуатацию и эксплуатирует его для изготовления экструзионных продуктов.

Посредством производственного оборудования можно изготавливать обычно различные экструзионные продукты, которые к тому же обладают разными свойствами. Кроме того, различные конечные потребители производственного оборудования изготавливают различные экструзионные продукты раз-

ного состава и, при случае, также в разных местах. В результате этого различные операторы приобретают очень разный и специфический опыт, который до сих пор не накоплен в уровне техники.

В уровне техники известны производственные установки, которые сообщают оператору об отклонении фактического значения регулируемого параметра от его заданного значения. Вывод о свойствах экструзионного продукта не делается оператором на основе его специфического индивидуального опыта.

Накопление имеющегося у индивидуальных операторов опыта происходит через коммуникацию между операторами. Эта коммуникация наталкивается на естественные пространственные, временные и коммуникационно-специфические барьеры.

Если оператор обнаружит отклонение между фактическим значением регулируемого параметра и установленным на основе его опыта заданным значением регулируемого параметра, то в уровне техники он решает, может ли найти применение только что изготовленный экструзионный продукт, несмотря на установленное отклонение, в качестве продукта, как это предусмотрено, или экструзионный продукт должен применяться иначе.

В отличие от этого здесь предложено, что фактическое значение измеряемого параметра, в частности регулируемого и/или технологического параметра, определяется и, по меньшей мере, частично сохраняется непрерывно или в определенные или в случайные временные промежутки.

При этом определение фактического значения регулируемого и/или технологического параметра может осуществляться как автоматически с помощью подходящих сенсоров, так и вручную оператором. В случае определения фактического значения вручную оно непосредственно или с временной задержкой передаваться в блок обработки и оценки данных.

Предложено, что фактическое значение регулируемого и/или технологического параметра сравнивается вручную и/или автоматически с соответствующим заданным значением регулируемого и/или технологического параметра производственного оборудования.

В одном особенно предпочтительном варианте фактическое значение регулируемого и/или технологического параметра производственного оборудования определяется автоматически посредством подходящих сенсоров и сравнивается с известными заданными значениями. При этом автоматически обнаруживаются отклонения между фактическими и заданными значениями, и об этом сообщается непосредственно оператору производственного оборудования и/или вышестоящей системе контроля.

Также предложено вручную или автоматически сравнивать соответствующий отпечаток производственного оборудования с известными сравнительными данными других отпечатков этого производственного оборудования или другого сравнительного производственного оборудования.

Конкретно также можно дополнять существующие сравнительные данные новым сделанным отпечатком. Этот способ особенно предпочтителен, если новый сделанный отпечаток производственного процесса приводит к экструзионному продукту с заданным свойством.

Так, например, возможно также проведения сенситивного анализа в отношении текущего "отпечатка" по существующим сравнительным данным для экструзионного продукта с определенными требованиями по меньшей мере к его одному свойству. Таким образом можно проанализировать чувствительность "отпечатка" производственного процесса в отношении по меньшей мере одного заданного свойства экструзионного продукта.

Кроме того, предложено упреждающее вмешательство в производственный процесс, используя полученную чувствительность производственного процесса к "отпечатку" и текущее значение "отпечатка". При этом в случае электронного управления или регулирования производственного оборудования величина заданного значения регулируемого параметра должна адаптироваться электроникой установки, а в случае ручного управления производственным оборудованием - оператором. Эта адаптация должна осуществляться так, чтобы отклонение между фактическим значением регулируемого и/или технологического параметра и заданным значением регулируемого и/или технологического параметра могло возрасти, прежде чем экструзионный продукт должен будет оценен иначе.

В одном особенно предпочтительном варианте предложено, что значение регулируемого и/или технологического параметра вычисляется также с помощью существующей модели, причем один или несколько существующих и отклоняющихся от вычисляемого параметра регулируемых и/или технологических параметров могут использоваться в качестве входных параметров для модели. Так, с помощью модели можно определить, лежит ли определенный регулируемый и/или технологический параметр в рамках выявленного посредством модели ожидания и является, тем самым, совместимым или следует ли проверить используемую технику измерений и/или обработку данных и/или оценку данных.

Также возможно, чтобы в распоряжение оператора на основе полученных данных была контекстно-сенситивная вспомогательная система, которая указывает оператору производственного оборудования на особые события в полученных данных и/или предоставляет ему отвечающие потребности инструкции, как можно восстановить нормальный режим работы производственного оборудования при обнаруженных отклонениях.

Предложено, что такое указание оператору происходит контекстно-сенситивно. Это может означать, в том числе, что оператора можно уведомить лишь о выборе имеющейся в распоряжении информации и предоставить ему однозначную конкретную операционную инструкцию.

Также в этой связи возможно, чтобы оператору производственного оборудования для его ввода в эксплуатацию в рамках начала его пуска контекстно-сенситивная вспомогательная система задавала конкретные процедуры, которые должны выполняться в зависимости от зарегистрированных данных. При этом контекстная сенситивность может быть выполнена здесь так, что она содержит элемент времени, который принимает решение о последовательности осуществляемых оператором шагов и при этом решении учитывает заодно развитие имеющегося в распоряжении параметра, в частности регулируемого и/или технологического параметра.

Так, например, возможно, чтобы оператору обеспечивалась конкретная технологически ориентированная последовательность или обеспечивался шаг последовательности для управления производственным оборудованием только тогда, когда выполнено определенное условие, которое оценивается также в зависимости по меньшей мере от одного зарегистрированного значения, в частности в зависимости от фактического значения регулируемого и/или технологического параметра. При этом такой способ может применяться не только для ввода в эксплуатацию производственного оборудования, но и в виде специального выполнения варианта способа также для других последовательностей, которые находятся в связи с эксплуатацией производственного оборудования.

Предпочтительно этим можно достичь того, что оператору производственного оборудования оказывается поддержка в его работе, что приводит к уменьшению нагрузки на оператора и улучшению результата его деятельности. Так, изменения фактических значений регулируемого и/или технологического параметра производственного оборудования заранее сообщаются оператору, так что он также заранее и при необходимости ведомый контекстно-сенситивной вспомогательной системой может реагировать на изменения свойства экструзионного продукта. В целом, этим можно сделать производство экструзионного продукта менее восприимчивым к возможным мешающим влияниям. Это позволяет избежать оцениваемого иначе, нежели запланировано, экструзионного продукта, благодаря чему могут быть снижены расходы на экструзионный продукт и/или производственный процесс.

Предпочтительно заданное значение регулируемого параметра и/или заданное значение измеряемого параметра устанавливается в зависимости от параметра течения производственного процесса.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "параметром течения производственного процесса" следует понимать параметр производственного процесса, который аналогично или сопоставимо с параметром течения времени описывает текущее состояние течения производственного процесса. "Течение производственного процесса" описывает изменение производственного состояния по времени. Под "производственным состоянием" следует понимать состояние одного или нескольких параметров производства, в частности одного или нескольких измеряемых параметров, в частности одного или нескольких регулируемых и/или технологических параметров. При вводе производственного оборудования в эксплуатацию в рамках процесса пуска производственный процесс может испытать, например, изменение параметра состояния производства, так что до достижения установившегося производственного процесса возникает его изменяемое течение. Параметр течения производственного процесса описывает, для примера ввода в действие производственного оборудования, текущее состояние производственного оборудования в течение производственного процесса. Помимо пуска производственного оборудования могут иметься один или несколько течений производственного процесса, состояние которых можно описать также с помощью параметра течения производственного процесса. В случае квазиустановившегося производственного процесса параметр его течения может, в частности, постоянно варьироваться.

Конкретно здесь предложено установить течение фактического значения регулируемого и/или технологического параметра в зависимости от параметра течения производственного процесса. Это может осуществляться, например, за счет того, что оператор в случае определенных событий инициирует функцию, которая в нужном порядке сохраняет соответствующие фактические значения.

В одном особенно предпочтительном варианте конкретно, в том числе, возможно, чтобы при вводе производственного оборудования в эксплуатацию в рамках процесса пуска или вывода производственного оборудования из эксплуатации в рамках процесса выключения или при смене экструзионного продукта в производственном оборудовании фиксировать и/или сохранять фактическое значение регулируемого и/или технологического параметра. Другими словами, посредством дискретных точек пути фиксируется след отпечатков, которому оператор или отличающийся оператор в сопоставимом процессе в другой момент времени может следовать снова автоматически или вручную.

При этом след отпечатков может посредством дискретных точек пути сохраняться, загружаться и управляться. В частности, здесь конкретно, в том числе, обеспечиваются копирование опыта особенно опытного оператора с особенно хорошими результатами и их перенос в виде следа отпечатков на менее опытного оператора или оператора в другом регионе, поскольку он может в любое время снова воспроизвести точки пути в процессе пуска или выключения производственного оборудования или при смене экструзионного продукта в нем.

Разумеется, здесь не должно остаться неупомянутым, что способ может применяться для любых процессов при эксплуатации производственного оборудования.

Эта предложенная здесь функциональность может быть также предпочтительно комбинирована с

контекстно-сенситивной вспомогательной системой.

Оказалось, что может быть очень полезной временная метка записанных данных.

Здесь конкретно, в том числе, предложено, что оператор помимо зависимости от параметра течения производственного процесса может поставить временную метку в записанных данных. Эта метка позволит ему позднее быстрее обнаружить нужное место в записанных данных. За счет этого оператор может пометить специфически выбранное событие и проще обнаружить его. Это предпочтительно обеспечивает более быстрый доступ к этим данным и целенаправленное согласование, например, с другим оператором, в отношении приобретенного опыта по этому специальному событию/к этому специальному моменту времени.

В этой связи конкретно, в том числе, возможна метка момента времени, в который оператор встречается с какой-либо особенностью, и/или метка момента времени, в который какое-либо свойство экструзионного продукта было особенно хорошим или особенно плохим.

Также здесь предложено помимо временной метки в данных поместить также синхронизированную в соответствии с событием/моментом времени метку на экструзионном продукте. Таким образом, сам экструзионный продукт или специфическое место на или в нем может быть позднее соотносен/соотнесено с событием и специфически исследован/исследовано.

В целом, этим можно предпочтительно упростить и ускорить сервисную поддержку, быстрее устранить проблемы или лучше разделить указания на особенно выдающиеся события, включая соответствующий опыт и свойства продукта.

Этим предпочтительно может быть достигнуто то, что оператор получает возможным образом также контекстно-сенситивно оформленную поддержку, которая облегчает ему, тем самым, работу, в частности, в процессе пуска или выключения производственного оборудования или при смене экструзионного продукта в нем. За счет этого могут быть ускорены течения и может быть повышена производительность производственного оборудования, а также оператора, и снижен брак.

Этим может быть также предпочтительно достигнута возможность измерения, предоставления в распоряжение и передачи эмпирических данных сотрудника. Это позволяет также уменьшить когнитивную нагрузку на оператора за счет такой поддержки.

Далее этим может быть также предпочтительно достигнут автоматический переход с полученными данными на другой продукт.

Конкретно можно оценить энергозатраты во время процессов пуска, выключения или при эксплуатации производственного оборудования или при смене экструзионного продукта в нем и с помощью энергозатрат предложить или осуществить наиболее энергоэффективную стратегию эксплуатации для данной ситуации.

В целом, этим может быть, следовательно, также предпочтительно достигнуто то, что неопытный обслуживающий персонал получит поддержку, будет снижен брак и/или ускорен переход на другой экструзионный продукт.

Согласно второму аспекту изобретения его задача решается посредством способа контроля процесса производства экструзионного продукта в производственном оборудовании, причем посредством сенсора определяется измеряемый параметр, в частности технологический параметр производственного процесса, и полученное измеренное значение сравнивается с заданным значением измеряемого параметра, определяется регулируемый параметр, и полученное при этом фактическое значение регулируемого параметра производственного оборудования от производства экструзионного продукта может сравниваться с заданным значением регулируемого параметра, причем сообщается об отклонении, по меньшей мере, фактического значения регулируемого параметра от заданного значения регулируемого параметра и/или измеренного значения от заданного значения измеряемого параметра, в частности, способом по первому аспекту изобретения, причем устанавливается заданное значение регулируемого и/или измеряемого параметра для установившегося или квазиустановившегося производственного процесса.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "установившимся" производственным процессом следует понимать производственный процесс, параметры состояния которого, в частности измеряемые, регулируемые и/или технологические параметры, с течением времени больше не изменяются. В частности, процесс пуска производственного оборудования завершен, как только будет иметь место установившийся производственный процесс.

Под "квазиустановившимся" производственным процессом следует понимать производственный процесс, в котором по меньшей мере один параметр состояния, в частности измеряемый, регулируемый и/или технологический параметр, с течением времени имеет колебание значения состояния на постоянное среднее значение и с постоянной амплитудой. В частности, процесс пуска производственного оборудования завершен, как только будет иметь место квазиустановившийся производственный процесс.

Как уже пояснялось в отношении первого аспекта изобретения, уровень техники предусматривал, короче говоря, что оператор производственного оборудования с годами накапливает индивидуальный богатый опыт. При этом он вручную записывает значения различных регулируемых и технологических параметров производственного оборудования, а также свойства экструзионного продукта и вручную оценивает их для себя по своим индивидуальным потребностям индивидуально разработанными мето-

дами.

На основе этого индивидуального опыта оператор эксплуатирует знакомое ему производственное оборудование. Таким образом, систематический обмен эмпирическими данными между несколькими операторами, также операторами в разных местах сложен и даже лишь условно возможен.

Оказалось, что упомянутый отпечаток производственного процесса у сопоставимых производственных оборудований может быть перенесен при изготовлении сопоставимых экструзионных продуктов.

Благодаря этому факту здесь конкретно, в том числе, предложено сохранить отпечаток, как только будет достигнут установившийся или в зависимости от краевых условий производственного процесса также квазиустановившийся производственный процесс.

Так, по завершении процесса пуска производственного оборудования, т.е. как только будет достигнут установившийся или квазиустановившийся производственный процесс и как только оператор будет удовлетворен по меньшей мере одним заданным им значением регулируемого параметра таким образом, что экструзионный продукт при наличии по меньшей мере одного значения технологического параметра будут обладать желаемым свойством, оператор может инициировать функцию, которая сохраняет и, тем самым, фиксирует или устанавливает отпечаток производства.

С этой целью оператор может, например, привести в действие предназначенный для этого аналоговый или цифровой запускающий механизм, который внутри блока сбора и обработки данных заботится о сохранении текущего отпечатка.

Этим сохраненным отпечатком, которым могут обмениваться затем различные операторы производственного оборудования или операторы однотипных производственных оборудований также за пределами одного места, может использоваться всеми участвующими операторами. Использование этого отпечатка может осуществляться, например, одним из предложенных здесь способов.

Другими словами, отпечаток производственного процесса является, следовательно, описанием изготовления определенного продукта или он маркирует оптимальное производственное состояние. Таким образом, он может предпочтительно заменить известную в уровне техники сделанную вручную запись.

Помимо значений рецептуры (только непосредственные регулируемые параметры), отпечаток может хранить все релевантные и измеряемые технологические параметры, параметры качества продукта (например, счетчик сгустков, 2 Sigma), а также те параметры, которые не представляют собой непосредственные заданные значения (например, температура массы, объемный поток воздуха, давление массы в фильере).

Отпечаток производственного процесса может отображаться и сравниваться, например, в электронном навигационном устройстве, которое может облегчить оператору также контекстно-сенситивно управление машиной. При этом отпечаток производственного процесса даже при отклонениях технологических параметров может соответственно сопоставимо отображаться и оцениваться в навигационном устройстве.

Кроме того, предложено, что оператор в пределах соответственно определенного окружения внутри блока сбора и обработки данных может в любое время путем вмешательства вручную варьировать или вносить данные отпечатка. Этим можно впоследствии внести точки пути в пределах последовательности отпечатков или же отдельный отпечаток или в смысле улучшения редактировать или же стереть.

Таким образом, второй аспект изобретения включает в себя последовательное усовершенствование его первого аспекта.

Предпочтительно этим можно достичь того, что в процессе эксплуатации производственного оборудования можно хранить любое число отпечатков производства.

При этом отпечатки производственного процесса могут быть объединены предпочтительно в последовательности отпечатков (карты) и запрошены или использованы для пошагового приближения к продукту.

Для специфических режимов эксплуатации записанные последовательности отпечатков могут быть предпочтительно объединены в карты, благодаря чему, например, отпечаток может использоваться нажатием пальцем кнопки или в автоматической очередности последовательности отпечатков для отдельных режимов эксплуатации.

Кроме того, здесь, в том числе, предложено, что к каждому процессу производства экструзионного продукта составляется документация протекающих состояний имеющихся в распоряжении параметров и она поставляется заказчику вместе с экструзионным продуктом.

В целом, этим можно предпочтительно достичь заметного повышения гарантии качества экструзионного продукта. Это происходит также за счет того, что к каждому производственному процессу и, тем самым, к каждой партии или каждому рулону промежуточного или конечного продукта имеется документация по течению времени по меньшей мере одного регулируемого и/или по меньшей мере одного технологического параметра. Кроме того, они могут использоваться в рамках сертификации продукта, благодаря чему можно создать интегративную выгоду для клиента и в то же время повышение стоимости экструзионного продукта за счет контроля качества и сертифицируемого обязательства качества.

Предпочтительно заданное значение регулируемого и/или измеряемого параметра задаются в виде диапазонов, в частности в виде нормального, предупредительного и тревожного диапазонов, причем

предпочтительно предупредительный диапазон шире нормального диапазона и/или предпочтительно тревожный диапазон шире предупредительного диапазона.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "диапазоном" следует понимать диапазон значений, в котором могут задаваться заданные значения регулируемого, измеряемого, технологического параметров или заданное значение свойства с наименьшим и наибольшим еще входящими в диапазон значениями. "Диапазон" может в частном случае содержать также лишь одно значение одного из перечисленных измеряемых параметров. В этом случае измеряемый параметр лежит только в пределах этого диапазона, если он (параметр) имеет именно это значение. Диапазон может определяться различными числовыми областями, в частности, например, натуральными, целыми, рациональными, вещественными или комплексными числами.

В частности, под "нормальным диапазоном" следует понимать диапазон, в котором входящий в него измеряемый параметр имеет нормальное значение, под "предупредительным диапазоном" - диапазон, в котором входящий в него измеряемый параметр имеет значение, приводящее к предупреждению оператора и/или системы управления, причем система управления может сообщить оператору о предупреждении, а под "тревожным диапазоном" - диапазон, в котором входящий в него измеряемый параметр имеет значение, приводящее к срабатыванию тревоги для оператора и/или системы управления, причем система управления сообщает оператору о тревоге.

При этом "предупредительный диапазон" следует понимать так, что его наименьшее значение меньше или равно наименьшему значению установленного для этого измеряемого параметра нормального диапазона и что наибольшее значение предупредительного диапазона больше или равно наименьшему значению установленного для этого измеряемого параметра нормального диапазона. Таким образом, предупредительный диапазон включает в себя предпочтительно большую числовую область, чем нормальный диапазон. Однако предупреждение должно срабатывать только тогда, когда значение измеряемого параметра лежит в пределах предупредительного диапазона и за пределами нормального диапазона.

"Тревожный диапазон", напротив, следует понимать так, что его наименьшее значение меньше или равно наименьшему значению установленного для этого измеряемого параметра предупредительного диапазона и что наибольшее значение тревожного диапазона больше или равно наименьшему значению установленного для этого измеряемого параметра предупредительного диапазона. Таким образом, тревожный диапазон включает в себя предпочтительно большую числовую область, чем предупредительный диапазон. Тревога должна срабатывать тогда, когда значение измеряемого параметра лежит в пределах тревожного диапазона и за пределами предупредительного диапазона.

Выражение "заданное значение регулируемого параметра и/или отклоняющееся заданное значение измеряемого параметра" следует понимать так, что по меньшей мере один регулируемый или измеряемый параметр затронут этим выражением, причем, однако, могут быть затронуты и другие измеряемые параметры. В частности, заданное значение регулируемого параметра может быть также заданным значением измеряемого параметра, данный регулируемый параметр является также измеряемым параметром.

Конкретно предложено, что любое значение измеряемого параметра вызывает тревогу, если оно лежит за пределами соответствующего предупредительного диапазона. В частности, значение измеряемого параметра может лежать также пределами тревожного диапазона, чтобы сработала тревога.

Так, здесь предложено, что изготовителем и/или оператором производственного оборудования для каждого измеряемого параметра может быть определен по меньшей мере один диапазон. В частности, для каждого измеряемого параметра могут быть определены нормальный, предупредительный и/или тревожный диапазоны.

Если для измеряемого параметра устанавливается только нормальный диапазон, то срабатывает тревога, если значение соответствующего измеряемого параметра лежит за пределами нормального диапазона.

Если для измеряемого параметра не устанавливается ни один из диапазонов, то здесь конкретно предложено, что изготовитель и/или оператор производственного оборудования решает, идет ли речь о некритичном измеряемом параметре, значения которого никогда не должны приводить к срабатыванию тревоги, или вплоть до установления по меньшей мере одного диапазона для этого измеряемого параметра сохраняется постоянная тревога при эксплуатации производственного оборудования.

При этом нормальный диапазон устанавливается так, что измеряемый параметр, имеющий входящее в нормальный диапазон значение, лежит в рамках ожидания оператора и/или изготовителя производственного оборудования. Другими словами, нормальный диапазон для измеряемого параметра должен устанавливаться так, чтобы значение измеряемого параметра в нормальном диапазоне можно было оценить как надежное доказательство того, что может быть гарантирована надежная эксплуатация производственного оборудования и/или гарантировано достижение по меньшей мере одного желаемого свойства экструзионного продукта.

Предупредительный диапазон должен устанавливаться изготовителем и/или оператором производственного оборудования так, чтобы измеряемый параметр, который имеет значение за пределами нормального диапазона и в пределах предупредительного диапазона, вызывая, тем самым, предупреждение,

побудил оператора производственного оборудования повысить внимание, по меньшей мере, в отношении конкретного предупреждения. Предупреждение должно пониматься как конкретный признак того, что измеряемый параметр имеет значение, лежащее за пределами ожидания оператора и/или изготовителя производственного оборудования. При этом, однако, значение не является еще настолько критическим для производственного оборудования или, по меньшей мере, для свойства экструзионного продукта, чтобы должна была сработать тревога, которая, как правило, указывает на необходимость скорейшего вмешательства в производственный процесс.

Тревожный диапазон должен устанавливаться изготовителем и/или оператором производственного оборудования так, чтобы значение, лежащее за пределами соответствующего предупредительного диапазона, могло за счет скорейшего вмешательства оператора снова вернуться в нормальный диапазон. Это вмешательство оператора должно, например, с одной стороны, противодействовать грозящему повреждению производственного оборудования или, например, с другой стороны, препятствовать тому, чтобы изготовленный экструзионный продукт можно было использовать лишь отлично от прежнего планирования.

Так, например, возможно, чтобы изменение свойства экструзионного продукта, которое наталкивается почти на пределы гарантированного свойства продукта и ожидается с определенной вероятностью того, что свойство превысит этот предел, вызвало срабатывание тревоги. Чтобы можно было это соответственно реализовать и чтобы оператор достаточно заранее получил сигнал тревоги, которая побудит его, например, заранее осуществить действия или принять ответные меры или начать процесс выключения, тревожный диапазон должен выбираться в соответствии с нормальным и/или предупредительным диапазоном соответствующего измеряемого параметра таким образом, чтобы оператору было предоставлено достаточное для его реакции время и чтобы в лучшем случае во время непрерывной эксплуатации производственного оборудования оставался возможным возврат значения измеряемого параметра в нормальный диапазон.

Конкретно предложено, чтобы оператору контекстно-сенситивно предлагались подходящие меры в качестве реакции на тревогу.

Предпочтительно этим можно достичь того, что оператору при эксплуатации производственного оборудования предоставляется поддержка таким образом, что он, с одной стороны, разгружается, а, с другой стороны, может повышаться качество изготовленных изделий. Так, можно предпочтительно достичь того, что оператору однозначно сообщается о том, отвечают ли все измеряемые параметры производственного оборудования ожиданиям его оператора и/или изготовителя. Предпочтительно это сообщение может быть обобщено и наглядным образом передано в подходящем месте, причем контекстно-сенситивное управление действиями оператора производственного оборудования наглядным образом и в обобщенном виде подготавливает всю принимаемую оператором во внимание информацию.

Далее можно, в том числе, предпочтительно достичь того, что оператор установки заранее предупреждается, как только измеряемый параметр покидает ожидаемый диапазон. Таким образом, оператор может быть предупрежден, и он может обратить свое внимание целенаправленно на соответствующий измеряемый параметр.

В случае тревоги можно предпочтительно достичь того, что оператор воспринимает критическое состояние производственного оборудования и оператору в одном особенно предпочтительном варианте контекстно-сенситивно даются указания или рекомендации к действию, чтобы можно было своевременно противодействовать, например, повреждению производственного оборудования и обеспечить, например, превышение допустимого диапазона требуемого свойства экструзионного продукта, чтобы его можно было использовать намеченным образом.

За счет этого можно, в целом, предпочтительно достичь того, что качество экструзионного продукта можно гарантировать и задокументировать. Кроме того, можно достичь сокращения издержек производства, поскольку его готовность к эксплуатации можно повысить за счет соответствующих предупреждения и тревоги о критических состояниях. Кроме того, можно уменьшить стоимость изготовления экструзионного продукта, поскольку предложенным способом изготавливается предпочтительно меньшее количество экструзионных продуктов, используемых не как первоначально запланировано.

В качестве опции сообщение об отклонении, по меньшей мере, фактического значения регулируемого параметра от его заданного значения и/или измеренного значения от заданного значения измеряемого параметра соответствует диапазонам заданного значения регулируемого и/или измеряемого параметра, причем о нормальном состоянии сообщается тогда, когда фактическое значение регулируемого параметра и/или фактическое значение измеряемого параметра лежат в нормальном диапазоне, о предупредительном состоянии сообщается тогда, когда фактическое значение регулируемого параметра и/или фактическое значение измеряемого параметра лежат в предупредительном диапазоне и за пределами нормального диапазона, а о тревожном состоянии сообщается тогда, когда фактическое значение регулируемого параметра и/или фактическое значение измеряемого параметра лежат в пределах тревожного диапазона и за пределами предупредительного диапазона.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "нормальным состоянием" следует понимать состояние, в котором параметр, в частности изме-

ряемый, регулируемый или технологический параметр, имеет значение, лежащее в пределах соответствующего нормального диапазона.

Под "предупредительным состоянием" следует понимать состояние, в котором параметр, в частности измеряемый, регулируемый или технологический параметр, имеет значение, лежащее в пределах соответствующего предупредительного диапазона и за пределами соответствующего нормального диапазона. При обнаружении предупредительного состояния подается предупреждение.

Под "тревожным состоянием" следует понимать состояние, в котором параметр, в частности измеряемый, регулируемый или технологический параметр, имеет значение, лежащее в пределах соответствующего тревожного диапазона и за пределами соответствующего предупредительного диапазона. При обнаружении тревожного состояния подается тревога, которая обращает внимание на грозящую опасность или призывает повысить бдительность.

Так, здесь предложено, что оператору сообщается о нормальном состоянии, если значения всех измеряемых параметров производственного оборудования лежат в соответствующем нормальном диапазоне.

Также предложено, что оператору сообщается о предупредительном состоянии, если по меньшей мере один измеряемый параметр имеет значение, лежащее в пределах предупредительного диапазона, однако за пределами нормального диапазона, так что оператор может обратить повышенное внимание на соответствующее предупреждение и при необходимости принять подходящие меры для возврата значения измеряемого параметра в нормальный диапазон.

В соответствии с этим предложено, что оператору сообщается о тревожном состоянии, если по меньшей мере один измеряемый параметр имеет значение, лежащее в пределах тревожного диапазона, однако за пределами предупредительного диапазона, так что оператор соответственно заранее может принять меры для возврата значения измеряемого параметра в нормальный диапазон.

Сообщения могут передаваться также или в качестве альтернативы вышестоящей системе управления или лицу, которое помимо обслуживания производственного оборудования должно выполнять другие отличающиеся задачи.

Предпочтительно этим можно достичь того, что оператор производственного оборудования получает общий обзор того, протекает ли производственный процесс в рамках ожидаемых параметров, и, другими словами, все в порядке, и от него не требуется никаких реактивных мер, так что он разгружается или может сфокусировать свое внимание на другой деятельности.

Далее может быть предпочтительно достигнуто то, что внимание оператора в случае сообщения о предупредительном состоянии или даже тревожном состоянии будет скорейшим образом и непосредственно направлено на производственное оборудование или производственный процесс, так что он сможет быстро и эффективно принять подходящие меры.

Предпочтительно заданное значение регулируемого параметра и/или отличающееся заданное значение измеряемого параметра задаются оператором во время производственного процесса.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "оператором" следует понимать лицо, которое отвечает за производственное оборудование, наблюдает за ним и при необходимости осуществляет также настройки на нем.

Здесь, следовательно, в том числе, предложено, что оператор производственного оборудования может задавать заданное значение регулируемого параметра или отличающегося измеряемого параметра вручную, а также во время производственного процесса.

При этом, в том числе, возможно также, чтобы оператор производственного оборудования задавал заданное значение технологического параметра, поскольку последний также относится к измеряемым параметрам. Примером задавания технологического параметра, который при этом непосредственно не относится к регулируемому параметру, является температура экструзионного цилиндра, достигаемая посредством термостатирования. При условии, что термостатирование не имеет регулирования температуры, температура экструзионного цилиндра не понимается оператором непосредственно в качестве регулируемого параметра и по этой причине подпадает под возможные измеряемые параметры производственного оборудования.

В частности, предложено, что оператор может оказать влияние на отпечаток производственного оборудования.

Предпочтительно этим можно достичь того, что оператор может управлять производственным процессом за счет ручной настройки заданного значения регулируемого параметра и/или отличающегося заданного значения измеряемого параметра. Таким образом, оператор может вмешаться в параметры производственного процесса и изменить их в соответствии со своими заданиями.

В качестве опции заданное значение регулируемого параметра и/или отличающееся заданное значение измеряемого параметра задаются блоком обработки и оценки данных.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

"Блок обработки и оценки данных" является электронным блоком, который организованным порядком обращается с объемами данных и при этом преследует цель получения информации об этих объемах данных или их изменения. При этом данные регистрируются в виде наборов данных, обрабатываются

человеком или машиной заданным способом и выдаются в виде результата.

Так, конкретно возможно, чтобы отпечаток производственного процесса задавался блоком обработки и оценки данных. Это задание может быть по предложению блока обработки и оценки данных сначала авторизовано оператором или непосредственно автономно осуществляться блоком обработки и оценки данных.

Здесь, в том числе, возможно, чтобы блок обработки и оценки данных на основе поступающих измеренных значений и с использованием алгоритма для оптимизации заданного значения регулируемого параметра и/или отличающегося заданного значения измеряемого параметра предлагал адаптацию заданного значения регулируемого параметра и/или отличающегося заданного значения измеряемого параметра. Если это предложение авторизовано оператором, то блок обработки и оценки данных может аналогично электронному управлению задать отличающееся заданное значение регулируемого параметра и/или отличающегося измеряемого параметра.

Такие действия возможны также как реакция на предупредительный или тревожный сигнал, причем изменение заданного значения регулируемого параметра и/или отличающегося измеряемого параметра преследует тогда цель возврата производственного процесса снова в нормальное состояние.

Предложенное блоком обработки и оценки данных изменение может осуществляться по желанию оператора также непосредственно автономно, т.е. без разрешения оператора.

Предложение блока обработки и оценки данных по адаптации заданного значения регулируемого параметра и/или отличающегося измеряемого параметра может осуществляться, в частности, контекстно-сенситивно.

Предпочтительно этим можно достичь того, что блок обработки и оценки данных может воздействовать на отпечаток процесса производства экструзионного продукта. При этом блок обработки и оценки данных может реагировать на изменения значения измеряемого параметра или при возникновении предупредительного или тревожного состояния вернуть производственный процесс снова в нормальное состояние.

В частности, при выборе автономного эксплуатационного состояния, т.е. автономной адаптации заданного значения регулируемого параметра и/или отличающегося заданного значения измеряемого параметра, можно предпочтительно достичь того, что стоимость изготовления экструзионного продукта можно снизить при одновременном повышении его качества.

Предпочтительно заданное значение регулируемого параметра и/или отличающееся заданное значение измеряемого параметра выбираются с помощью рецептуры экструзионного продукта.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "рецептурой" экструзионного продукта следует понимать его состав из необходимых исходных материалов.

Так, здесь, в том числе, предложено, что оператор производственного оборудования и/или блок обработки и оценки данных выбирает отпечаток с помощью специфической рецептуры экструзионного продукта. Таким образом, производственное оборудование и производственный процесс можно с помощью отпечатка адаптировать к специфическим требованиям к экструзионному продукту, которые также зависят от рецептуры.

Некоторые экструзионные продукты могут изготавливаться с разной рецептурой. Также возможно, чтобы применяемое сырье имело незначительные колебания в своем составе, что влияет и на рецептуру экструзионного продукта. Так, здесь, кроме того, конкретно, в том числе, предложено, что отпечаток производственного процесса адаптируется с помощью специфической рецептуры.

Предпочтительно этим можно достичь того, что производственный процесс и производственное оборудование оптимально настроены на рецептуру посредством выбранного с ее помощью отпечатка, благодаря чему можно обеспечить высокое качество экструзионного продукта при отклоняющихся рецептурах и уменьшить брак.

Следует особо указать на то, что объект второго аспекта может быть комбинирован с объектом предыдущего аспекта изобретения, а именно как отдельно, так и совокупно в любой комбинации.

Согласно третьему аспекту изобретения задача решается посредством способа косвенного выведения систематической зависимости в процессе производства экструзионного продукта между измеряемым параметром, в частности технологическим параметром, а также регулируемым параметром процесса экструзии и свойством экструзионного продукта, причем определяется проявление свойства экструзионного продукта в качестве первого параметра способа, посредством сенсора в качестве второго параметра способа определяется измеряемый параметр, в частности технологический параметр производственного процесса, определяется третий параметр способа, в частности параметр производственного оборудования из производства экструзионного продукта, в частности регулируемый параметр производственного процесса, система сбора данных при необходимости оцифровывает и записывает выявленные параметры, выявленные параметры со ссылкой друг на друга упорядоченным образом сохраняются в базе данных, и из данных, хранящихся в базе данных, систематически выводится специфическая зависимость между параметрами, а именно посредством электронного блока обработки и оценки данных, который с помощью алгоритма обращается к параметрам и определяет по ним систематическую зависимость, причем

выведение включает в себя по меньшей мере два, в частности по меньшей мере 100 наборов данных параметров.

В отношении терминов необходимо отметить следующее.

"Зависимость", в частности "систематическая зависимость", описывает соотношение зависимости одного предмета от другого. За счет изменения одного предмета можно достичь казуального изменения другого предмета. Функциональная в математическом смысле зависимость в этом контексте необязательна, однако возможна.

"Качество" экструзионного продукта включает в себя все объективно и субъективно воспринимаемые "свойства" экструзионного продукта. В этой связи различают, в частности, оптические, геометрические и функциональные свойства. Конкретными свойствами экструзионных продуктов являются, в частности, механические, оптические и тактильные свойства. Проявление свойства в числовом выражении содержится в термине "значение свойства".

"Оптическое свойство" равносильно "оптически регистрируемому свойству", т.е. оно является свойством, которое можно воспринять и оценить оптическим способом. Примерами оптически квантифицируемых свойств пленочных полотен являются блеск, матовость, прозрачность или ступки в экструзионном продукте. В частности, здесь следует указать на то, что оптически регистрируемые свойства включают в себя также части геометрических или функциональных свойств. В качестве примера геометрического, оптически регистрируемого свойства следует назвать профиль толщины экструзионного продукта.

"Геометрическое свойство" включает в себя все квантифицируемые контактным или бесконтактным способом измерения свойства геометрии экструзионного продукта. В качестве примеров следует назвать профиль толщины, толщину отдельных слоев или шероховатость поверхности экструзионного продукта.

Под "функциональным свойством" подразумеваются свойства экструзионного продукта, которые качественно или количественно могут быть отнесены к функции пленки. В качестве примера здесь следует назвать дышащую активность или барьерное действие экструзионного продукта.

"Проявление" свойства описывает интенсивность или частоту, с которой свойство может восприниматься. Эта интенсивность может быть описана числом. Это число обозначается также "значение свойства".

"Система сбора данных" служит для записи физических измеряемых параметров. В зависимости от используемого сенсора она располагает аналого-цифровым преобразователем и памятью измеренных значений или памятью данных. Система сбора данных может регистрировать несколько измеряемых параметров.

"База данных" является системой электронного управления данными. Задачей базы данных являются эффективное, без противоречий и длительное сохранение больших объемов данных и подготовка необходимых частичных объемов хранящихся данных в разных отвечающих потребности формах представления для пользователей и прикладных программ.

"Алгоритм" является однозначным предписанием к действию для решения проблемы или класса проблем. Алгоритм состоит из конечно большого числа определенных отдельных шагов. Таким образом, они могут быть для выполнения имплементированы в компьютерную программу, а также сформулированы на человеческом языке. При решении проблемы определенный ввод переводится в определенный вывод.

До сих пор уровень техники предусматривал, что зависимости в процессе производства экструзионного продукта между регулируемым и технологическим параметрами производственного процесса, а также свойством изготовленного экструзионного продукта создаются в виде эмпирического значения оператора соответствующего производственного оборудования при его эксплуатации. Это значит, что оператор налаживает производственное оборудование при вводе в эксплуатацию, в частности в процессе пуска, индивидуально на основе известных ему эмпирических значений. Кроме того, оператор управляет возникающими во время текущей эксплуатации производственного оборудования отклонениями в свойствах экструзионного продукта на основе имеющихся у него эмпирических значений путем корректирующего вмешательства по меньшей мере в один регулируемый параметр.

С возрастанием комплексности производственного оборудования и требований к свойствам экструзионного продукта требуемые эмпирические значения оператора соответствующего производственного оборудования становились все более объемными. В соответствии с этим возрастали также время подготовки операторов и требования при подборе подходящих операторов.

В недавнем прошлом все чаще оказывалось, что разнообразные возможности оператора оказывать влияние на свойства экструзионного продукта из-за возрастания комплексности также вследствие наложения факторов влияния все больше превышают понимание оператора производственного оборудования. Многократно число факторов влияния и связанное с этим большое число имеющихся зависимостей между регулируемым параметром и технологическим параметром производственного процесса, а также свойством изготовленного экструзионного продукта настолько велико и комплексно, что необходимый для эксплуатации производственного оборудования оператором опыт накапливается лишь очень трудно

и значительно превышает когнитивные способности человека.

Будучи связаны с этим, возрасли не только затраты эксплуатантов производственного оборудования на экструзионные продукты для подбора и обучения операторов такого производственного оборудования. Кроме того, эксплуатация соответствующего производственного оборудования становилась постоянно все более проблематичной, в частности при изготовлении экструзионных продуктов с особыми специфическими свойствами.

В отличие от этого предложено вывести систематическую зависимость в процессе производства экструзионного продукта между регулируемым параметром и технологическим параметром производственного процесса, а также свойством изготовленного экструзионного продукта за счет того, что свойство экструзионного продукта и регулируемый и технологический параметры в качестве параметров производственного оборудования и производственного процесса, синхронно по времени или в соответствии со скоростью изготовления экструзионного продукта со смещением по времени, определяются в поточном режиме, со ссылкой друг на друга, сохраняются в базе данных и систематически выводятся специфическая зависимость между параметрами.

Эта созданная предложенным способом систематическая зависимость между регулируемым параметром и технологическим параметром производственного процесса, а также свойством изготовленного экструзионного продукта систематическим образом соответствует эмпирическим значениям оператора.

При подходящей реализации способа систематическая зависимость выводится из данных, которые записываются во время изготовления экструзионного продукта и дополнительно подвергаются также вмешательству опытного оператора на основе его эмпирических значений. Таким образом, для выведения систематической зависимости используются данные, которые основаны на опыте одного или нескольких опытных операторов, так что опыт одного или нескольких операторов представляет собой исходную точку для выведения систематической зависимости.

Предложенная здесь систематическая зависимость может иметь в одном особенно предпочтительном варианте разные и изменяющиеся факторы влияния. В частности, особенно предпочтительным является множество систематических зависимостей с различными факторами влияния.

Так, например, в одном особенно предпочтительном варианте возможно выведение систематической зависимости между отдельным свойством экструзионного продукта и отдельным регулируемым параметром производственного оборудования. Такая систематическая зависимость может использоваться оператором или автоматической системой управления производственного оборудования, например, для адаптации требуемого свойства экструзионного продукта.

Конкретно возможно также, чтобы технологический параметр был оставлен без внимания. Другими словами, систематическая зависимость позволила бы учесть технологический параметр, однако он не должен учитываться.

Также предложено выводить систематическую зависимость между отдельным свойством экструзионного продукта, отдельным технологическим параметром производственного процесса и отдельным регулируемым параметром производственного оборудования.

Специфическая зависимость, содержащая более одного фактора влияния на свойство экструзионного продукта, может использоваться различным образом. Как правило, использование будет выглядеть так, что свойство экструзионного продукта найдет применение в зависимости от, например, технологического параметра или регулируемого параметра. Однако следует указать на то, что другие взаимозависимости и отношения между регулируемыми параметрами и по меньшей мере одним свойством экструзионного продукта могут быть релевантными в фокусе других способов. В этой связи возможны также такие отображения отдельных параметров между собой и соответствующие варианты использования этих специфических отображений.

Систематическая зависимость между отдельным свойством экструзионного продукта, отдельным технологическим параметром производственного процесса и отдельным регулируемым параметром производственного оборудования может использоваться оператором или автоматической системой управления производственного оборудования, например, таким образом, что технологический параметр, здесь, например, окружающая температура, окружающее давление или влажность воздуха, рассматривается как краевое условие производства и, зная это краевое условие, регулируемый параметр используется для адаптации свойства экструзионного продукта.

Однако такая систематическая зависимость может использоваться также за счет множества других возможностей.

Здесь, например, технологическим параметром является конкретно температура цилиндра экструдера. В частности, в процессе пуска производственного оборудования могут возникнуть колебания температуры цилиндра экструдера. При этом конкретно возможно, что температура цилиндра экструдера оказывает влияние на требуемое свойство экструзионного продукта, и этим влиянием нельзя пренебречь. С систематической зависимостью между регулируемым параметром производственного оборудования, температурой цилиндра экструдера в качестве изменяющегося по времени технологического параметра производственного оборудования и свойством экструзионного продукта можно, например, в процессе пуска производственного оборудования с течением времени адаптировать регулируемый параметр про-

изводственного оборудования к изменяющейся температуре цилиндра экструдера в частности или к технологическому параметру производственного процесса вообще так, что требуемого свойства экструзионного продукта можно достичь во всех возможных состояниях.

Далее предложено выводить систематическую зависимость между отдельным свойством экструзионного продукта, отдельным технологическим параметром производственного процесса и двумя или более регулируемыми параметрами производственного оборудования.

Такая систематическая зависимость может использоваться для адаптации свойства экструзионного продукта так, что в зависимости от данных краевых условий в виде технологического параметра или технологических параметров производственного процесса используется оптимальная комбинация регулируемых параметров производственного оборудования.

Также возможно, чтобы регулируемый параметр временно нельзя было изменять. Это может быть в случае технической неисправности или иного принудительного краевого условия. В таких случаях предложено использовать этот неизменяемый регулируемый параметр с его текущим фактическим значением и использовать соответствующую систематическую зависимость с тем краевым условием, что этот неизменяемый регулируемый параметр не изменяется. Из-за этого в отношении достижения цели оптимальных свойств экструзионного продукта наступит, правда, ухудшение. Однако оно должно быть неизменяемым или привести к тому, что экструзионный продукт больше не достигнет требуемой спецификации.

У современных экструзионных продуктов принято, что требуется более одного свойства готового экструзионного продукта. Таким образом, в рамках производственного процесса должно гарантироваться также более одного свойства экструзионного продукта.

Для этого предложено выводить систематическую зависимость между двумя или более свойствами экструзионного продукта по меньшей мере одним технологическим параметром производственного процесса и двумя или более регулируемыми параметрами производственного оборудования.

Эта многомерная систематическая зависимость используется тогда, чтобы несколько свойств экструзионного продукта оптимизировать одновременно и с учетом всех возможных краевых условий.

В данном описанном случае решается мультикритериальная задача оптимизации, которая для постановки этой мультикритериальной задачи определяет оптимальные регулируемые параметры. Для этого предложено найти соответствующие алгоритмы для решения поставленной мультикритериальной задачи с целью определения соответственно оптимальных значений регулируемых параметров. Соответствующими алгоритмами являются, в частности, GDE3 или NSGA-II или сопоставимые методы.

В этой связи конкретно предложено оценить парето-фронты между отдельными факторами влияния и использовать, например, для пополнения знаний о том, как обуславливаются между собой факторы влияния.

При большом числе регулируемых параметров производственного оборудования может произойти так, что при выведении систематической зависимости временно будет отсутствовать достаточное количество данных или факторы влияния будут иметь настолько много зависимостей между собой, что мера определенности систематической зависимости будет лежать ниже порога 0,96. В этих случаях здесь конкретно предложено, что для имеющихся данных выводятся несколько систематических зависимостей с различными факторами влияния. При этом несколько систематических зависимостей могут достигать в максимуме числа комбинаторно возможных вариантов.

Для выбора находящего, по меньшей мере, временное применение систематического свойства предложено выбрать ту систематическую зависимость, которая, с одной стороны, отвечает достижению целей, поставленных для производства специфического экструзионного продукта, а, с другой стороны, имеет наивысшую меру определенности в количестве возможных по первому критерию систематических зависимостей.

Разумеется, этот аспект выбора систематической зависимости может предпочтительно использоваться также в других ситуациях в соответствии с мерой определенности систематической зависимости.

Существенный признак изобретения заключается в упорядоченном хранении ссылающихся друг на друга данных, состоящих из свойства экструзионного продукта по меньшей мере из одного параметра производственного оборудования и на выбор в виде технологического параметра - из одного или нескольких параметров процесса производства экструзионного продукта. Чтобы данные можно было сохранять со ссылкой друг на друга, особенно важно записывать данные синхронно по времени или со смещением по времени в соответствии со скоростью изготовления экструзионного продукта. В одном особенно предпочтительном варианте сохраняемые данные определяются в поточном режиме.

Понятно, что под систематической зависимостью необязательно подразумевается зависимость между двумя или тремя параметрами. Напротив, может подразумеваться зависимость между двумя или тремя параметрами, однако также многомерные систематические зависимости с множеством соотносящихся между собой параметров по мере возрастания комплексности производственного оборудования и экструзионных продуктов становятся все более вероятными и повседневными.

Предпочтительно за счет представленного здесь аспекта изобретения можно достичь того, что можно вывести систематическую зависимость в процессе производства экструзионного продукта между

регулируемым параметром и технологическим параметром производственного процесса, а также свойством изготовленного экструзионного продукта. Это происходит во время изготовления экструзионного продукта и на выбор также во время вмешательства оператора на основе его эмпирических значений. Опыт опытных операторов становится составной частью систематической зависимости, поскольку она за счет опыта оператора распространяется на релевантные области. За счет этого в систематической зависимости может быть сосредоточен также разный опыт нескольких операторов.

Другое преимущество возникает за счет того, что систематическая зависимость непрерывно уточняется при изготовлении экструзионного продукта. Предпочтительно систематическая зависимость распространяется, например, также на редко достигаемые, однако существенные для вмешательства оператора рабочие точки.

За счет непрерывного уточнения систематической зависимости в одном предпочтительном варианте способа возникает возможность проверки безотказности систематической зависимости. Это позволяет квантифицировать, идет ли речь у систематической зависимости о закономерности или тенденции с определенными и регистрируемыми за счет непрерывного уточнения вероятностями. Кроме того, можно при этом квантифицировать степень и вероятность проявления регулируемого параметра и на выбор технологического параметра в отношении свойства экструзионного продукта.

Обусловленное системой преимущество возникает далее из того, что данные могут храниться со ссылкой друг на друга. При этом при подходящей реализации способа следует обратить внимание на то, чтобы данные синхронизировались по времени так, чтобы изменение регулируемого параметра и вызванное этим влияние на оптическое свойство экструзионного продукта могли отображаться как можно резче и точнее. При этом другим существенным параметром производственного оборудования является скорость производства экструзионного продукта, чтобы зарегистрированные при необходимости в поточном режиме данные в отношении изменения регулируемого и/или технологического параметра и вызванного этим влияния на оптическое свойство экструзионного продукта могли храниться со ссылкой друг на друга.

В то время как операторы производственного оборудования особенно в критических ситуациях подвержены эмоциям, выведенная в соответствии с этим аспектом изобретения систематическая зависимость в процессе производства экструзионного продукта между регулируемым параметром производственного оборудования, технологическим параметром производственного процесса и свойством изготовленного экструзионного продукта отображает объективное описание положения вещей.

Предпочтительно за счет описанного здесь способа следует также, что почти не ограниченное множество параметров может сохраняться со ссылкой друг на друга и привлекаться для выведения систематической зависимости. Способность оператора соответствующего производственного оборудования к восприятию в этом отношении, разумеется, ограничена. В частности, за счет постоянно возрастающей сложности соответствующего производственного оборудования и за счет растущего числа достигаемых свойств экструзионного продукта оператор сегодня часто достигает пределов своей способности к восприятию. Далее при подходящей реализации способа множество различного опыта, в частности также опыта различных операторов, регистрируется, концентрируется, консервируется и используется для выведения систематической зависимости в процессе производства экструзионного продукта между регулируемым параметром производственного процесса и свойством изготовленного экструзионного продукта.

Так, при подходящей реализации способа могут отображаться комплексные взаимосвязи между его параметрами. Это касается, в частности, зависимостей с множеством ссылающихся друг на друга параметров, которые могут иметь различные зависимости с информативными корреляциями и парето-фронтами факторов влияния между собой.

Предпочтительно проявление свойства экструзионного продукта определяется в поточном режиме.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "поточным" следует понимать, что свойство экструзионного продукта определяется во время текущего процесса его изготовления. Например, свойство экструзионного продукта может определяться в поточном режиме за счет того, что сенсор определяет свойство проходящего потока материала экструзионного продукта.

Так, предложено, что проявление свойства экструзионного продукта определяется во время текущего производственного процесса в работающем производственном оборудовании, например подходящим сенсором непосредственно на неповрежденном измерении экструзионном продукте.

Предпочтительно этим можно достичь того, что проявление свойства может быть измерено непосредственно, быстро и синхронно по времени с другими значениями, в частности регулируемого и/или технологического параметра. За счет этого данные различных параметров могут быть быстро определены и зарегистрированы непосредственно в блоке обработки и оценки данных.

В частности, определение в поточном режиме свойства экструзионного продукта обеспечивает предпочтительно большое число индивидуальных точек данных. Кроме того, таким образом можно сравнительно просто определить реакцию свойства экструзионного продукта на небольшие изменения регулируемых параметров.

Поскольку определение в поточном режиме свойства экструзионного продукта практически не дает

временного интервала для определения проявления свойства, предпочтительно, чтобы оценка свойства выполнялась очень быстро.

Определение в поточном режиме проявления свойства экструзионного продукта позволяет предпочтительно в сравнительно короткое время вывести систематическую зависимость между отдельными параметрами.

Также предпочтительно достигается то, что экструзионный продукт не приходится повреждать во время непрерывного производственного процесса, чтобы, например, испытать образец для определения проявления свойства в лаборатории.

При необходимости проявление свойства экструзионного продукта определяется в автономном режиме.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "автономным" следует понимать то, что свойство экструзионного продукта определяется не во время текущего процесса его производства. Например, свойство экструзионного продукта может определяться в автономном режиме путем взятия образца экструзионного продукта и определения свойства экструзионного продукта, используя этот образец. Например, образец может исследоваться в лаборатории, и при этом определяются одно или несколько свойств экструзионного продукта.

Так, предложено, что проявление свойства экструзионного продукта определяется не в непрерывном производственном процессе, а с помощью образца материала экструзионного продукта в лаборатории.

При этом, в том числе, возможно, чтобы выявленные в лаборатории проявления свойства экструзионного продукта через интерфейс данных синхронизировались с фактическими значениями регулируемых параметров производственного оборудования и с фактическими значениями технологических параметров производственного процесса в блоке сбора и обработки данных производственного оборудования. При этом синхронизация осуществляется таким образом, что полученные в лаборатории данные о проявлении свойства экструзионного продукта точно соотносятся со значениями регулируемых параметров производственного оборудования и технологических параметров производственного процесса, которые имелись в тот момент, когда был изготовлен соответствующий образец материала экструзионного продукта.

При этом интерфейс данных может быть непосредственно в лаборатории, так что данные могут вноситься в лаборатории вручную или автоматически через интерфейс данных или вносятся на производственном оборудовании вручную или автоматически через подходящий интерфейс в блоке сбора и обработки данных.

Также, в том числе, предложено, что данные после их внесения проверяются на достоверность с помощью известной систематической зависимости между выявленными параметрами. Если выявленная и внесенная точка данных вдвое отличается от соответствующей имеющейся меры определенности для систематической зависимости, то предложено, что точка данных из-за своего воздействия на систематическую зависимость должна вручную контролироваться и подтверждаться.

Далее, в том числе, предложено, что вплоть до конца смены оператора неполностью оставшиеся точки данных в конце его смены маркируются им для повторного предоставления, которое происходит в следующую смену этого оператора. Если точка данных, несмотря на повторное предоставление и истечение трехкратного промежутка времени, который ожидается для определения проявления свойства экструзионного продукта, не может быть пополнена, то конкретно предложено, что оператор решает, стереть ли ему точку данных или отметить ее повторное предоставление.

Степень предложенной здесь лабораторной автоматизации простирается от простой маски ввода до цифровой привязки лабораторного оборудования к системе сбора данных.

Предпочтительно этим можно достичь того, что проявление свойства экструзионного продукта может определяться точнее, чем это возможно в поточном режиме на производственном оборудовании.

За счет этого и проверки достоверности точек данных можно, в том числе, предпочтительно достичь того, что можно уменьшить ошибки в имеющихся в распоряжении данных.

Кроме того, можно предпочтительно достичь того, что систематическая зависимость между выявленными параметрами вследствие более высокого качества данных приводит к ее более точному прогнозированию.

В целом, этим достигается также то, что можно заметно сократить затраты на определение систематической зависимости с высокой мерой определенности.

Предпочтительно систематическая зависимость параметров определяется в виде содержащей меру определенности кривой.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под параметрами здесь следует понимать конкретно, в том числе по меньшей мере одно проявление свойства экструзионного продукта по меньшей мере один регулируемый параметр производственного оборудования и на выбор дополнительно по меньшей мере один технологический параметр производственного процесса. Как правило, здесь под параметрами следует понимать конкретно по меньшей мере одно проявление свойства экструзионного продукта по меньшей мере один регулируемый параметр про-

изводственного оборудования и по меньшей мере один технологический параметр производственного процесса.

Так, здесь, в том числе, предложено, что свойство экструзионного продукта определяется в зависимости от регулируемого параметра производственного оборудования, или в зависимости от технологического параметра производственного процесса, или в зависимости от регулируемого параметра производственного оборудования и в зависимости от технологического параметра производственного процесса.

"Мера определенности" - это критерий качества, который указывает, сколько процентов разброса данных можно объяснить посредством регрессионной модели. Косвенно этим измеряется также взаимосвязь между зависимыми и независимыми переменными.

Предпочтительно этим можно достичь того, что систематическая зависимость указывается кривой в зависимости от регулируемого параметра производственного оборудования и/или технологического параметра производственного процесса. В частности, эта кривая не имеет разрывов, так что можно достичь однозначной взаимосвязи между регулируемым и технологическим параметрами и свойством экструзионного продукта. Для зависимости от регулируемого и технологического параметров конкретно, в том числе, предложено, что систематическая зависимость указывается, например, семейством кривых.

Оценка меры определенности по выявленным данным и определяемой посредством регрессионной модели кривой дает отправную точку для точности систематической зависимости экструзионного продукта между регулируемым параметром производственного оборудования и оптическим свойством изготовленного пленочного полотна, при условии, что имеется достаточное число точек данных. Предпочтительно этим можно оценить, насколько информативна корреляция между регулируемым параметром производственного оборудования и оптическим свойством и насколько хорошо воспроизводятся имеющиеся данные. Кроме того, в случае большой меры определенности кривая дает также информацию о краях имеющихся данных. Так, данные могут быть дополнены в цифровом виде и/или экстраполированы в краевых областях имеющихся данных.

В качестве опции систематическая зависимость параметров определяется посредством регулировочного диапазона, который находится в зависимости от нормального и/или предупредительного и/или тревожного диапазона для свойства экструзионного продукта.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

"Регулировочным диапазоном" является диапазон, в котором можно регулировать регулируемый параметр. Другими словами, это диапазон регулируемого параметра между его минимальным и максимальным заданными значениями.

Предпочтительно за счет этого можно достичь двояко независимо и на выбор также в комбинации между собой.

С одной стороны, специфическая зависимость экструзионного продукта между регулируемым параметром производственного оборудования, технологическим параметром производственного процесса и свойством изготовленного экструзионного продукта в зависимости от регулировочного диапазона обеспечивает то, что не могут иметь место никакие неиспользуемые зависимости, т.е. не может иметь место никакая информация о нерегулируемых значениях регулируемого параметра.

С другой стороны, регулировочный диапазон, который находится в зависимости от заданного порогового значения свойства экструзионного продукта, обеспечивает то, что за счет систематической зависимости экструзионного продукта между регулируемым параметром производственного оборудования, технологическим параметром производственного процесса и свойством изготовленного экструзионного продукта можно получить только информацию о регулировочных диапазонах, которые находятся в зависимости от заданного порогового значения свойства экструзионного продукта.

Предпочтительно систематическая зависимость определяется в виде огибающей, которая находится в зависимости от нормального, и/или предупредительного, и/или тревожного диапазона свойства экструзионного продукта.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "огибающей кривой" следует понимать замкнутую кривую, которая охватывает поверхность. При этом поверхность может охватываться изолинией, которая описывает, например, граничную линию между нормальным и предупредительным диапазонами или граничную линию между предупредительным и тревожным диапазонами. Также конкретно, в том числе, возможно, чтобы огибающая охватывала границы эксплуатационного диапазона производственного оборудования.

Предпочтительно при этом может быть достигнуто то, что могут упорядоченным образом оцениваться, отображаться и использоваться, в частности, такие систематические зависимости с более чем двумя входными параметрами, в частности регулируемые и/или технологическими параметрами.

Также предпочтительно могут быть ограничены пределы огибающей в зависимости от технических ограничений и/или специфических профилей требований, благодаря чему преимущества пороговых значений систематических зависимостей между двумя параметрами могут быть расширены до систематических зависимостей с более чем двумя параметрами.

В качестве опции систематическая зависимость между параметрами определяется эвристически.

Так, в том числе, предложено, несмотря на ограниченное знание о систематической зависимости и

лишь ограниченно имеющиеся точки данных отдельных параметров и малое время, тем не менее, прийти к правдоподобной информации или практическим решениям. При этом с помощью аналитического подхода можно сделать вывод о систематической зависимости параметров.

Предпочтительно этим можно достичь того, что даже при ограниченном количестве данных или даже при разрыве в данных и при ограниченных ресурсах времени можно определить практические систематические зависимости.

Предпочтительно систематическая зависимость между параметрами определяется математически.

Так, здесь, в том числе, предложено определять систематическую зависимость, используя математическое правило.

Предпочтительно этим можно достичь того, что знание математики используется таким образом, что можно вывести максимально однозначную в математическом смысле систематическую зависимость.

В качестве опции систематическая зависимость между параметрами определяется методом оптимизации.

При подходящей, а также предпочтительной реализации этого способа методы оптимизации служат для минимизации неопределенностей систематических зависимостей. Другими словами, меры определенности систематических зависимостей максимизируются. Таким образом, уточняется описание систематической зависимости.

При этом, в том числе, предложено применять для мультикритериальных постановок вопросов также методы оптимизации, которые подходят для мультикритериальной оптимизации.

В частности, здесь возможны, например, методы обобщенной дифференциальной эволюции или методы на основе нейронных сетей.

Так, в одном предпочтительном варианте реализации способа метод оптимизации может применяться для того, чтобы вскрыть, проанализировать и описать многомерные зависимости между параметрами.

Предпочтительно этим можно достичь того, что применение методов оптимизации приводит к более точным систематическим зависимостям и что можно лучше идентифицировать и использовать комплексные взаимосвязи между данными.

В частности, можно предпочтительно достичь того, что можно вывести систематические зависимости также в случае мультикритериальных постановок целей.

Предпочтительно систематическая зависимость между параметрами определяется с помощью самообучающегося метода оптимизации.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "методом самообучающейся оптимизации" следует понимать класс алгоритмов, который можно отнести также к родовому понятию "машинное обучение". Соответствующий алгоритм отличается тем, что он, с одной стороны, учится на примерах, а, с другой стороны, может обобщить полученные знания. Этим такой алгоритм формирует знание из опыта.

Так, в том числе, предложено использовать алгоритм, имеющий признаки алгоритма из класса машинного обучения. За счет этого алгоритм способен вывести систематическую зависимость между параметрами по некоторым эмпирическим значениям одного оператора или нескольких операторов или на основе эмпирических значений одного оператора в комбинации с измеренными параметрами.

Предпочтительно этим можно достичь того, что благодаря применению методов самообучающейся оптимизации комплексные задачи могут быть адаптированы человеком без больших затрат к новым условиям. Таким образом, при выведении систематических зависимостей можно сэкономить время и деньги. В частности, предложенным здесь способом предпочтительно можно расширить существующую систематическую зависимость на дополнительный фактор влияния. Таким образом, знание существующего производственного оборудования можно проще расширить до более комплексного производственного оборудования или производственного оборудования с новыми регулируемыми или технологическими параметрами.

Следует особо указать на то, что объект третьего аспекта изобретения может быть предпочтительно комбинирован с объектом его предыдущих аспектов, а именно как отдельно, так и в любых комбинациях.

Согласно четвертому аспекту изобретения задача решается посредством способа адаптации качества изготовленного на производственном оборудовании экструзионного продукта, причем качество определяется и адаптируется в поточном режиме, причем определяется проявление свойства экструзионного продукта, посредством сенсора определяется измеряемый параметр, в частности технологический параметр производственного процесса, и в поточном режиме адаптируется заданное значение регулируемого параметра с помощью определенного свойства и измеряемого параметра, в частности технологического параметра, причем адаптация регулируемого параметра происходит за счет регулирования исполнительного органа, причем заданное значение регулируемого параметра для определенного проявления свойства и для измеряемого параметра, в частности технологического параметра, описывается систематической зависимостью, которая определяется способом в соответствии с третьим аспектом изобретения, и за счет адаптации регулируемого параметра качество экструзионного продукта изменяется таким образом, что

проявление желательного свойства усиливается и/или проявление нежелательного свойства ослабляется.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

"Исполнительный орган" подходит, в частности, для воздействия на выходной параметр системы.

"Пороговое значение" является минимальным или максимальным проявлением свойства экструзионного продукта.

"Управление" является изменением регулируемого параметра.

"Регулирование с обратной связью" включает в себя непрерывную регистрацию измеряемого параметра и управление системой в зависимости от заданного значения для измеряемого параметра. При этом происходит непрерывное сравнение измеряемого параметра с его заданным значением.

Уровень техники до сих пор предусматривал, что оператор производственного оборудования регулирует качество изготовленного экструзионного продукта в соответствии с накопленным опытом за счет изменения регулируемого параметра. Если оператор во время производства экструзионного продукта замечает возникающие отклонения качества, то он использует свои эмпирические значения и изменяет регулируемый параметр таким образом, что устанавливается желаемое качество экструзионного продукта. В случае повторного возникновения отклонений качества оператор производственного оборудования повторяет этот процесс. Этот уровень техники можно назвать также "управлением пользователем" производственного оборудования для изготовления экструзионного продукта.

Из уровня техники известно, что оператор производственного оборудования оценивает качество экструзионного продукта нередко непосредственно или косвенно в поточном режиме своими глазами. Функциональные признаки качества экструзионного продукта, которые нельзя оценить глазом, определяются согласно уровню техники не в поточном режиме. Для этого во время производства отбирается образец материала экструзионного продукта и анализируется в лаборатории в большинстве случаев в автономном режиме.

В отличие от этого предложено использовать полученную в соответствии с третьим аспектом изобретения системную зависимость для адаптации качества экструзионного продукта.

Для этого, например, с помощью сенсора определяется проявление свойства экструзионного продукта, и полученная в соответствии с третьим аспектом изобретения системная зависимость используется для адаптации качества пленочного полотна таким образом, что необходимый для достижения желаемого качества экструзионного продукта регулируемый параметр производственного оборудования следует из системной зависимости.

При этом здесь конкретно, в том числе, предложено, что для этого заодно учитывается также зависимость от фактического значения технологического параметра производственного процесса.

Предпочтительно за счет представленного здесь аспекта изобретения можно достичь того, что оператор производственного оборудования может обладать меньшим объемом индивидуальных эмпирических значений. Таким образом, можно упростить подбор подходящих операторов производственного оборудования.

Кроме того, необходимые мероприятия по обучению операторов можно предпочтительно меньше фокусировать на передаче существующих эмпирических значений и настолько резко ускорить, что оператор производственного оборудования при адаптации качества экструзионного продукта сможет воспользоваться систематической зависимостью.

Использование систематической зависимости при адаптации качества экструзионного продукта может далее привести предпочтительно к тому, что изменения значений регулируемых параметров производственного оборудования будут осуществляться менее эмоционально, благодаря чему можно будет уменьшить человеческую составляющую при чувствительности к ошибкам процесса адаптации качества. Благодаря этому возрастают вероятность успеха и надежность адаптации качества даже при повышенной нагрузке на оператора.

Кроме того, можно предпочтительно ускорить протекающий обычно итеративно процесс адаптации качества экструзионного продукта во время его изготовления, в частности, поскольку адаптация больше не должна протекать чисто итеративно, так что, в целом, может возрасти доля экструзионного продукта, имеющая наивысшие признаки качества. Таким образом, можно уменьшить соответствующий брак изготовленного экструзионного продукта.

Предпочтительно это позволяет также достичь того, что адаптация качества экструзионного продукта может заодно учитывать также технологические параметры, воспринимаемые нередко как краевое условие производственного процесса, благодаря чему можно еще точнее установить качество экструзионного продукта.

Далее предложенным способом можно автоматизировать адаптацию качества экструзионного продукта даже в неблагоприятных условиях.

Предпочтительно проявление свойства экструзионного продукта определяется в поточном режиме.

Здесь, следовательно, конкретно предложено, что проявление свойства экструзионного продукта должно определяться не в лаборатории, а определение происходит в поточном режиме во время изготовления экструзионного продукта на производственном оборудовании.

Предпочтительно этим можно достичь того, что за счет измеренного в поточном режиме проявле-

ния свойства экструзионного продукта адаптация его качества также может осуществляться в поточном режиме, поскольку проявление свойства непосредственно доступно в блоке обработки и оценки данных после измерения и, тем самым, может использоваться для адаптации качества экструзионного продукта непосредственно и без больших временных задержек.

В качестве опции проявление свойства экструзионного продукта определяется в автономном режиме.

Предпочтительно этим можно достичь того, что проявление свойства экструзионного продукта можно определить с более высокой точностью и, тем самым, также с более высокой точностью можно осуществить адаптацию качества экструзионного продукта.

Предпочтительно качество экструзионного продукта имеет геометрическое свойство.

Примерами геометрического свойства экструзионного продукта являются его габариты или же структура его поверхности.

Предпочтительно этим можно достичь того, что качество экструзионного продукта можно адаптировать также в отношении его геометрических свойств, если существует непосредственная и/или косвенная систематическая зависимость между геометрическим свойством экструзионного продукта и регулируемым параметром производственного оборудования.

Следовательно, в поточном режиме можно произвести автоматический контроль качества экструзионного продукта в отношении его геометрических свойств, и при возникновении отличий в геометрическом свойстве оператору подается сигнал тревоги, или ему сообщается об этом, так что он может осуществить адаптацию к регулируемому параметру производственного оборудования.

Кроме того, оператор может использовать систематическую зависимость между регулируемым параметром производственного оборудования и геометрическим свойством экструзионного продукта предпочтительно для того, чтобы осуществить быструю и надежную адаптацию качества пленочного полотна в отношении геометрического свойства экструзионного продукта.

Таким образом, можно гарантировать более высокую степень качества изготовленного экструзионного продукта также в отношении его геометрического свойства и предпочтительно уменьшить количество брака при изготовлении экструзионного продукта.

Далее можно предпочтительно достичь того, что геометрическое свойство экструзионного продукта во время его изготовления можно задокументировать и эту документацию предоставить в распоряжение заказчику экструзионного продукта. Этим можно повысить доверие заказчика к экструзионному продукту.

Также общую документацию свойств изготовленного экструзионного продукта можно использовать для его сертификации, благодаря чему можно предпочтительно повысить ценность изготовленного экструзионного продукта.

Геометрическое свойство экструзионного продукта можно предпочтительно соблюдать в соответствии с желаемыми заданными параметрами, если между регулируемым параметром производственного оборудования и геометрическим свойством экструзионного продукта имеется непосредственная и/или косвенная систематическая зависимость.

В качестве опции качество экструзионного продукта имеет оптическое свойство.

Примерами оптического свойства экструзионного продукта являются его прозрачность, оптическая плотность, коэффициент отражения или светопропускания.

Предпочтительно этим можно достичь того, что качество экструзионного продукта можно адаптировать также в отношении его оптических свойств.

Таким образом, можно гарантировать более высокую степень качества изготовленного экструзионного продукта также в отношении его оптических свойств и предпочтительно уменьшить количество брака при изготовлении экструзионного продукта.

Далее можно предпочтительно достичь того, что оптическое свойство экструзионного продукта во время его изготовления можно задокументировать и эту документацию предоставить в распоряжение заказчику экструзионного продукта. Этим можно, в целом, повысить доверие заказчика к экструзионному продукту.

Предпочтительно качество экструзионного продукта имеет функциональное свойство.

Примерами функционального свойства экструзионного продукта являются паропроницаемость пленочного полотна, его "дышащая" способность, барьерные свойства, степень вытяжки или плоскостность.

Предпочтительно этим можно достичь того, что качество экструзионного продукта можно адаптировать также в отношении его функциональных свойств.

Таким образом, можно гарантировать более высокую степень качества изготовленного экструзионного продукта также в отношении его функциональных свойств и предпочтительно уменьшить количество брака при изготовлении экструзионного продукта.

Далее можно предпочтительно достичь того, что функциональное свойство экструзионного продукта во время его изготовления можно задокументировать и эту документацию предоставить в распоряжение заказчику экструзионного продукта. Этим можно, в целом, повысить доверие заказчика к экструзи-

онному продукту.

В качестве опции качество экструзионного продукта адаптируется в поточном режиме и соответствует желаемому качеству экструзионного продукта, т.е. отсутствует измеряемое нарушение режима.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

"Нарушением режима" является параметр, который представляет отклонение от заданного состояния.

Здесь конкретно, в том числе, предложено, что качество пленочного полотна адаптируется автоматически в поточном режиме, так что отсутствует измеряемое нарушение режима (возмущение). Это желаемое представление об адаптации качества следует понимать, в частности, так, что измеренные отклонения качества незамедлительно и автоматически адаптируются до тех пор, пока нельзя будет измерить какого-либо нарушения режима.

Таким образом, качеством экструзионного продукта управляют в определенных границах качества, которые устанавливаются точностью измерений.

Предпочтительно этим можно достичь того, что требования к качеству экструзионного продукта можно соблюдать автоматически в поточном режиме.

Этим можно резко уменьшить брак изготовленных экструзионных продуктов.

Предпочтительно можно также достичь того, что оператор производственного оборудования может быть разгружен за счет автоматического управления свойствами качества экструзионного продукта. Благодаря этому оператор может обратить больше внимания на другие требования процесса. Следовательно, можно также снизить уровень обучения операторов в области контроля и управления качеством.

Предпочтительно желаемое качество экструзионного продукта задается вручную.

Конкретно здесь, в том числе, предложено, что оператор производственного оборудования для изготовления экструзионного продукта может вручную задавать отпечаток со всеми содержащимися в нем регулируемые параметрами.

В одном особенно подходящем варианте этого признака оператор может вручную регулировать желаемые требования к качеству экструзионного продукта. Для этого он может использовать его отпечаток. Так можно вручную и непрерывно реагировать на изменение желаемых требований к качеству экструзионного продукта, который можно простым образом адаптировать к пожеланиям другого заказчика и/или другому назначению, по меньшей мере, если имеются необходимые для этого отпечатки.

Предпочтительно этим можно достичь того, что оператор может адаптировать желаемое качество экструзионного продукта к требованиям производства быстро, просто и вручную через соответствующий отпечаток.

В качестве опции желаемое качество экструзионного продукта задается автоматически.

Так, в одном подходящем варианте можно упрощенным образом различать изготавливаемые экструзионные продукты с помощью соответствующих отпечатков, хранящихся в блоке сбора и оценки данных, причем вышестоящая система управления производством может автоматически производить адаптации в отношении желаемых требований к качеству, так что можно предпочтительно особенно быстро осуществлять переход между разными изготавливаемыми на производственном оборудовании экструзионными продуктами.

Также здесь конкретно, в том числе, предложено, что во время текущей эксплуатации можно переходить между двумя экструзионными продуктами с различными требованиями к достигаемым проявлениям свойств отдельных экструзионных продуктов. Для этого также предложено, что на непрерывно изготавливаемый экструзионный продукт наносится метка, как только начнется переход, и наносится вторая метка, как только смена продукта завершится.

С помощью меток отдельные экструзионные продукты могут быть отделены от брака.

Предпочтительно этим можно достичь того, что может происходить простая и быстрая смена между двумя экструзионными продуктами, причем при смене экструзионных продуктов производственное оборудование не требуется останавливать или запускать. В частности, таким образом во время эксплуатации можно промывать экструдер в качестве компонента производственного оборудования от экструзионных продуктов. Процесс промывки экструдера необходим, в частности, тогда, когда изменяется рецептура, что нередко при смене между двумя экструзионными продуктами. Обычно экструдер при промывке вручную разбирается и очищается. Эти затраты, в частности, времени можно заметно сократить предложенным здесь способом.

Также этим можно предпочтительно достичь того, что можно уменьшить вероятность не подходящих друг к другу признаков требований к качеству. Так, можно гарантировать, что различные требования к качеству полотна пленки установлены подходящими друг к другу и соответствуют требованиям к продукту.

Предпочтительно с помощью одного или нескольких сенсоров в поточном режиме на изготовленном экструзионном продукте и/или на производственном оборудовании определяется более одного измеряемого параметра в качестве параметра способа.

В предложенном здесь варианте свойство экструзионного продукта или технологический параметр производственного процесса определяется в разных положениях в процессе производства посредством

первого и второго сенсоров. В частности, при этом в особенно простом случае можно подумать о температуре пластика.

В другом подходящем варианте в одном положении в процессе производства могут применяться различные способы измерений.

Предпочтительно этим можно достичь того, что за счет использования дополнительных сенсоров определяются дополнительные параметры производственного оборудования и/или производственного процесса, которые могут использоваться для вывода систематической зависимости.

Далее можно предпочтительно достичь того, что можно контролировать требования к качеству в различных местах в процессе производства.

В качестве опции заданное значение регулируемого параметра в процессе производства экструзионного продукта определяется с помощью подходящего специфического алгоритма для воздействия на качество экструзионного продукта.

Предпочтительно этим можно достичь того, что адаптация качества экструзионного продукта осуществляется автоматически подходящим специфическим алгоритмом. Этим можно гарантировать, что адаптация качества экструзионного продукта может происходить автоматически и высокочастотно. Далее при адаптации качества экструзионного продукта можно избежать ошибок, в частности ошибок, которые обусловлены поведением человека. При предложенной здесь адаптации качества экструзионного продукта могут возникать самое большее систематические ошибки, которые, однако, могут быть устранены за счет адаптации специфического алгоритма.

Предпочтительно для воздействия на качество экструзионного продукта заданное значение регулируемого параметра в процессе производства экструзионного продукта определяется подходящим специфическим алгоритмом, причем алгоритм использует в качестве входной величины поточное отклонение регулируемой величины, т.е. разность между желаемым и выявленным качеством экструзионного продукта.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

Под "отклонением регулируемой величины" следует понимать разность между заданным и фактическим значениями параметра, в частности качества экструзионного продукта.

В одном подходящем варианте для адаптации качества экструзионного продукта можно использовать замкнутый контур регулирования. За счет использования отклонения регулируемой величины можно нарушение режима отрегулировать до нуля по истечении времени установления специфического алгоритма, используемого для регулирования отклонения качества.

Предпочтительно этим можно достичь того, что выявленные нарушения режима могут быть отрегулированы автоматически регулятором. Этим можно соблюдать и гарантировать наивысшие требования к качеству продукта.

В качестве опции для воздействия на качество экструзионного продукта заданное значение регулируемого параметра в процессе производства экструзионного продукта определяется с помощью метода оптимизации.

Предпочтительно этим можно достичь того, что заданное значение регулируемого параметра реагирует на отклоняющиеся краевые условия, в частности заданное значение регулируемого параметра может быть адаптировано к изменяющимся технологическим параметрам производственного процесса.

Предпочтительно для воздействия на качество экструзионного продукта заданное значение регулируемого параметра в процессе производства экструзионного продукта определяется с помощью метода самообучающейся оптимизации.

Так, здесь конкретно, в том числе, предложено использовать для определения заданного значения регулируемого параметра алгоритм, который имеет признаки алгоритма из класса машинного обучения. За счет этого алгоритм способен вывести систематическую зависимость между параметрами по некоторым эмпирическим значениям одного оператора или нескольких операторов или на основе эмпирических значений одного оператора в комбинации с измеренными параметрами.

Предпочтительно этим можно достичь того, что благодаря применению самообучающихся методов оптимизации комплексные задачи могут быть адаптированы человеком без больших затрат к новым условиям, например, в виде изменяющихся технологических параметров производственного процесса. Таким образом, при выведении систематических регулирующих алгоритмов можно экономить время и деньги. В частности, предложенным здесь способом предпочтительно можно расширить существующую систематическую зависимость на дополнительный фактор влияния. Таким образом, знание существующего производственного оборудования можно проще расширить до более комплексного производственного оборудования или производственного оборудования с новыми регулируемыми или технологическими параметрами.

В одном особенно предпочтительном варианте в блоке обработки и оценки данных и/или в базе данных хранятся фактическое значение регулируемого параметра, и/или измеренное значение, и/или значение свойства, и/или заданное значение регулируемого параметра, и/или заданное значение измеряемого параметра, и/или заданное значение свойства, и/или нормальный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра.

ра, и/или заданного значения свойства, и/или предупредительный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или тревожный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра и/или заданного значения свойства.

Предпочтительно этим можно достичь того, что соответствующие значения имеются в запасе в базе данных и при необходимости могут быть в любое время запрошены. В частности, этим можно предпочтительно гарантировать, что методы, использующие один из этих параметров, могут запрашивать их непосредственно в блоке обработки и оценки данных и/или в базе данных, благодаря чему значения для этих методов могут непосредственно использоваться простым путем.

Далее предпочтительно, что значения, если они хранятся в блоке обработки и оценки данных и/или в базе данных, могут быть простым путем адаптированы.

Предпочтительно в базе данных хранятся фактическое значение регулируемого параметра, и/или измеренное значение, и/или значение свойства, и/или заданное значение регулируемого параметра, и/или заданное значение измеряемого параметра, и/или заданное значение свойства, и/или нормальный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или предупредительный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или тревожный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, причем уже имеющаяся база данных непрерывно расширяется.

Предпочтительно этим можно достичь того, что в непрерывно расширяемой базе данных можно хранить также историю этих данных. Эта история может использоваться, с одной стороны, для мер документации, в частности также документации о качестве экструзионного продукта, а, с другой стороны, для того, чтобы из этих данных обеспечить процессы обучения. Эти процессы обучения могут быть организованы, с одной стороны, за счет анализа оператора или изготовителя установки, а, с другой стороны, за счет анализа самообучающегося алгоритма.

В одном предпочтительном варианте благодаря этому аспекту в распоряжении имеется также большее многообразие данных, которое может использоваться для выведения систематической зависимости. Этим предпочтительно достигается то, что систематическая зависимость в соответствии с третьим аспектом изобретения может достигать более высокой меры определенности.

Возможно, в том числе, что систематическая зависимость за счет большего многообразия данных может распространяться на более широкий диапазон параметров, причем предпочтительно также в крайних областях достигается регионально отнесенная более высокая мера определенности систематической зависимости.

Далее это может предпочтительно привести к тому, что мера определенности данных может непрерывно повышаться и/или могут быть надежно идентифицированы и описаны другие зависимости, в частности слабо коррелирующие зависимости между параметрами.

В качестве опции в базе данных хранятся фактическое значение регулируемого параметра, и/или измеренное значение, и/или значение свойства, и/или заданное значение регулируемого параметра, и/или заданное значение измеряемого параметра, и/или заданное значение свойства, и/или нормальный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или предупредительный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или тревожный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, причем база данных включает в себя только данные о специфическом производственном оборудовании для изготовления экструзионного продукта.

Так, здесь, в том числе, предложено использовать только данные о специфическом производственном оборудовании, а не данные о различном производственном оборудовании и/или данные об эксплуатируемом в других крайних условиях производственного оборудования.

Предпочтительно этим можно достичь того, что полученные данные, используемые, в том числе, для выведения систематической зависимости в соответствии с третьим аспектом изобретения, не будут засорены, и/или разбавлены, и/или стерты, и/или смазаны. Другими словами, можно предпочтительно гарантировать, что полученные данные являются консистентными и/или непротиворечивыми. Этим предпочтительно можно достичь оптимальной меры определенности и/или оптимальной корреляции между параметрами в данных.

Предпочтительно в базе данных хранятся фактическое значение регулируемого параметра, и/или измеренное значение, и/или значение свойства, и/или заданное значение регулируемого параметра, и/или заданное значение измеряемого параметра, и/или заданное значение свойства, и/или нормальный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения

чения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или предупредительный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или тревожный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, причем база данных включает в себя данные о множестве производственного оборудования для изготовления экструзионного продукта одного рода.

Предпочтительно этим можно достичь того, что для оценки и вывода систематической зависимости в соответствии с третьим аспектом изобретения имеющиеся в распоряжении данные могут быть быстро уплотнены, причем учитываются только данные о производственном оборудовании идентичного рода, чтобы можно было исключить обусловленные родом зависимости.

В качестве опции в базе данных хранятся фактическое значение регулируемого параметра и/или измеренное значение, и/или значение свойства, и/или заданное значение регулируемого параметра, и/или заданное значение измеряемого параметра, и/или заданное значение свойства, и/или нормальный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или предупредительный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или тревожный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, причем база данных включает в себя данные о множестве производственного оборудования для изготовления экструзионного продукта разного рода.

Предпочтительно этим можно достичь того, что для оценки и вывода систематической зависимости в соответствии с третьим аспектом изобретения имеющиеся в распоряжении данные могут быть быстро размножены и/или уплотнены.

Предпочтительно в базе данных хранятся фактическое значение регулируемого параметра, и/или измеренное значение, и/или значение свойства, и/или заданное значение регулируемого параметра, и/или заданное значение измеряемого параметра, и/или заданное значение свойства, и/или нормальный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или предупредительный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или тревожный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, причем база данных включает в себя данные о производственном оборудовании для изготовления экструзионного продукта одного производителя и/или многих производителей.

Предпочтительно этим можно достичь того, что для оценки и вывода систематической зависимости в соответствии с третьим аспектом изобретения имеющиеся в распоряжении данные могут быть быстро размножены и/или уплотнены, причем могут быть учтены только данные одного производителя и/или нескольких производителей экструзионного продукта.

Также предпочтительно достигается то, что таким образом в разных местах концентрируются эмпирические значения множества операторов также различных производителей и/или отпечатки различных производственных процессов, благодаря чему поддерживается также машинное обучение в соответствии с третьим и/или четвертым аспектами изобретения.

В качестве опции в базе данных хранятся фактическое значение регулируемого параметра, и/или измеренное значение, и/или значение свойства, и/или заданное значение регулируемого параметра, и/или заданное значение измеряемого параметра, и/или заданное значение свойства, и/или нормальный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или предупредительный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, и/или тревожный диапазон, в частности диапазон заданного значения регулируемого параметра, и/или диапазон заданного значения измеряемого параметра, и/или заданного значения свойства, причем база данных синхронизирует данные с независимой от местоположения памятью.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

"Независимой от местоположения памятью" является память данных, которая не зависит от местоположения или не привязана каким-либо образом к местоположению. Напротив, под независимой от местоположения памятью следует понимать память, которая не привязана к месту, в частности она не привязана к машине, или установке, или процессу изготовления, или цеху, или предприятию, или государственной территории, или производственной цепочке.

Предпочтительно этим можно достичь того, что для оценки и вывода систематической зависимости в соответствии с третьим аспектом изобретения имеющиеся в распоряжении данные могут быть быстро размножены и/или уплотнены, причем находят применение возможности информационной техники, заключающиеся в том, чтобы синхронизировать данные о независимой от местоположения памяти.

Таким образом, можно сократить затраты на синхронизацию данных.

Следует особо указать на то, что объект четвертого аспекта предпочтительно может быть комбинирован с объектом предыдущих аспектов изобретения, а именно как отдельно, так и в любой комбинации.

Согласно пятому аспекту изобретения задача решается посредством способа запуска процесса производства экструзионного продукта на производственном оборудовании, причем заданное значение регулируемого параметра задается в соответствии с течением predetermined заданных значений регулируемого параметра в зависимости от параметров течения производственного процесса.

В установленном или квазиставленном режиме производственного оборудования его технологические параметры по сравнению с состоянием, в котором производственное оборудование не использовалось приблизительно один день, имеют очень разные значения. В качестве примера здесь следует пояснить, что температура компонента производственного оборудования, в частности температура цилиндра экструдера, при эксплуатации производственного оборудования лежит заметно выше значения, которая господствует после полного остывания производственного оборудования, в частности это комнатная температура.

Существенным аспектом при этом является не промежуток времени, в котором изменяются технологические параметры производственного оборудования, а тот факт, что в процессе ввода производственного оборудования в эксплуатацию оно проходит процесс пуска, в котором, в том числе, изменяются технологические параметры производственного оборудования и/или производственного процесса.

Это изменение технологических параметров оказывает воздействие на производство экструзионного продукта. Среди прочего с изменением технологического параметра может изменяться также свойство экструзионного продукта.

Чтобы можно было поддерживать как можно меньшими эти воздействия, вызванные изменением одного или нескольких технологических параметров, осуществляются согласования на производственном оборудовании, в частности оператор производственного оборудования согласует один или несколько регулируемых параметров производственного оборудования и/или один или несколько подвергаемых влиянию технологических параметров производственного оборудования или производственного процесса.

Также в процессе выключения производственного оборудования происходят изменения технологического параметра по сравнению со значением в установленном или квазиставленном режиме производственного оборудования. Также в процессе выключения производственного оборудования необходимо, следовательно, производить адаптации к одному или нескольким регулируемым параметрам производственного оборудования и/или одному или нескольким подвергаемым влиянию технологическим параметрам производственного оборудования или производственного процесса, с тем чтобы свойство экструзионного продукта оптимальным образом не ухудшалось или ухудшалось лишь незначительно.

Также подвергнутым изменениям технологического параметра является переход с первого экструзионного продукта на второй экструзионный продукт, так что и здесь необходимы изменения одного или нескольких регулируемых параметров производственного оборудования и/или одного или нескольких подвергаемых влиянию технологических параметров производственного оборудования или производственного процесса.

До сих пор уровень техники предусматривал, что оператор производственного оборудования производил эти адаптации вследствие изменяющегося в процессе пуска или выключения или при смене продукта технологического параметра вручную, а также в соответствии со своим индивидуальным опытом работы на производственном оборудовании. При этом из-за непрерывного изменения технологического параметра вплоть до установленного или квазиставленного режима или вплоть до остановки производственного оборудования необходима также непрерывная адаптация регулируемого параметра и/или подвергаемого влиянию технологического параметра для достижения оптимальных свойств экструзионного продукта.

В отличие от этого предложено, что оператор может хранить заданные значения имеющихся регулируемых параметров и/или заданные значения технологических параметров, в частности в виде отпечатка в соответствии с первым и/или вторым аспектами изобретения.

В частности, здесь предложено, что при адаптации адаптируется только заданное значение регулируемого параметра или заданное значение подвергаемого влиянию технологического параметра, который затем может быть сохранен оператором.

При этом здесь конкретно, в том числе, предложено, что оператор осуществляет соответствующее сохранение в процессе пуска, при смене продукта и/или в процессе выключения дискретными шагами, причем эти дискретные шаги сохраняются в зависимости от параметров течения производственного процесса.

Если эти действия рассмотреть с точки зрения описания протекания, то, другими словами, можно сказать, что сохранение заданных значений имеющихся регулируемых параметров и/или заданных значений подвергаемых влиянию технологических параметров, в частности в виде отпечатка в соответствии с первым и/или вторым аспектами изобретения, представляет в зависимости от параметра течения произ-

водственного процесса обучению характерных точек пути на пути от неподвижного производственного оборудования до его установившегося или квазиустановившегося режима, или на пути от первого экструзионного продукта до установившегося или квазиустановившегося производства второго экструзионного продукта, или на пути от установившегося или квазиустановившегося режима производственного оборудования до его остановки.

В том числе предложено, что точки пути можно рядом друг с другом сохранить и управлять ими в зависимости от параметра течения производственного процесса этих различных процессов, в частности процесса пуска, процесса выключения или смены продукта, для различных экструзионных продуктов и также различных, не подвергаемых влиянию значений технологических параметров.

Также здесь, в том числе, предложено, что оператор может записать этот состоящий из точек путь посредством автоматической записывающей функции. Так, например, возможно, что перед началом процесса пуска или смены продукта или процесса выключения оператор приводит в действие записывающую функцию, которая записывает произведенные им изменения в виде точек пути в зависимости от параметра течения производственного процесса. Другими словами, можно записать опыт опытного сотрудника.

Конкретно здесь, в том числе, предложено, что можно записывать, управлять и позднее использовать любыми операторами также пути для других, здесь еще не упомянутых ситуаций, в которых оператор осуществляет процедуру из изменений, в частности здесь также проблемных ситуаций.

На основе этих выученных за счет точек путей из изменений подвергаемых влиянию параметров производственного оборудования и/или производственного процесса в зависимости от параметра течения производственного процесса здесь конкретно, в том числе, предложено, что выученные пути могут использоваться для повторных процессов пуска, и/или выключения, и/или смены продукта, так что оператор направляется либо вручную от одного изменения к следующему изменению, либо изменения осуществляются автоматически производственным оборудованием после сигнала пуска оператором.

При этом оператор может направляться от одного шага к следующему контекстно-сенситивно.

Так, можно, в том числе, предпочтительно достичь того, что этими различными описанными точками пути для пуска или выключения производственного оборудования или для смены продукта можно управлять, загружать их и использовать.

В частности, конкретно, в том числе, также предпочтительно возможно, что даже неопытный оператор может эксплуатировать производственное оборудование с сохраненными путями, причем пути были записаны, в частности, опытным оператором.

Предпочтительно этим можно достичь того, что оператор получает поддержку и/или облегчение при работе, когда он способен использовать сохраненные пути в зависимости от ситуации автоматически или вручную. Этим можно предпочтительно достичь того, что можно сократить циклы между двумя экструзионными продуктами и, в целом, достичь повышения производительности и уменьшения брака.

Также можно предпочтительно достичь того, что всегда в распоряжении имеется результат работы и/или опыт самого лучшего и/или самого опытного оператора, а его действия могут копироваться и/или использоваться другими операторами.

За счет дискретных точек пути можно предпочтительно достичь того, что путь может быть разделен на отдельные шаги, что представляет собой заметное усовершенствование по сравнению со способом с непрерывными изменениями отдельных регулируемых параметров.

Далее можно предпочтительно достичь того, что смена продукта может осуществляться автоматически или частично автоматически.

С помощью сохраненных путей, в частности путей для пуска производственного оборудования, можно выбрать энергетически лучший путь, так что можно сократить расходы на эксплуатацию производственного оборудования и, тем самым, себестоимость изготовления экструзионного продукта.

Далее предложено, что с помощью сохраненных путей изготовителем производственного оборудования или оказывающим услуги предприятием может быть предоставлена энергетическая консультация, благодаря чему также можно сократить себестоимость изготовления экструзионного продукта.

Предпочтительно заданное значение регулируемого параметра предопределяется способом в соответствии с четвертым аспектом изобретения.

Понятно, что преимущества способа адаптации качества изготовленного на производственном оборудовании экструзионного продукта, причем качество определяется и адаптируется в поточном режиме, в соответствии с четвертым аспектом изобретения, как это описано выше, распространяются также непосредственно на способ запуска процесса производства экструзионного продукта на производственном оборудовании, причем заданное значение регулируемого параметра задается в соответствии с течением предопределенных заданных значений регулируемого параметра в зависимости от параметра течения производственного процесса.

Следует особо указать на то, что объект пятого аспекта может быть предпочтительно комбинирован с объектом предыдущих аспектов изобретения, а именно как отдельно, так и в любой комбинации.

Согласно шестому аспекту изобретения задача решается посредством способа изготовления экструзионного продукта, причем используется экструдер для пластификации термопласта, причем во время

изготовления осуществляется способ в соответствии с первым, и/или вторым, и/или третьим, и/или четвертым, и/или пятым аспектом изобретения.

Понятно, что преимущества способа контроля процесса производства экструзионного продукта на производственном оборудовании в соответствии с первым и/или вторым аспектами изобретения, и/или преимущества способа косвенного выведения систематической зависимости в процессе производства экструзионного продукта в соответствии с третьим аспектом изобретения, и/или преимущества способа адаптации качества изготовленного на производственном оборудовании экструзионного продукта в соответствии с четвертым аспектом изобретения, и/или преимущества способа запуска процесса производства экструзионного продукта на производственном оборудовании в соответствии с пятым аспектом изобретения, как это описано выше, распространяются непосредственно на способ изготовления экструзионного продукта, причем используется экструдер для пластификации термопласта, причем во время изготовления осуществляется способ в соответствии с первым, и/или вторым, и/или третьим, и/или четвертым, и/или пятым аспектами изобретения.

Следует особо указать на то, что объект шестого аспекта может быть предпочтительно комбинирован с объектом предыдущих аспектов изобретения, а именно как отдельно, так и в любой комбинации.

Согласно седьмому аспекту изобретения задача решается посредством установки для изготовления экструзионного продукта, причем установка содержит экструдер для пластификации термопласта и фильеру для выхода термопласта, причем установка содержит блок обработки и оценки данных, причем блок обработки и оценки данных имеет программирование, причем программирование предназначено для осуществления способа в соответствии с первым, и/или вторым, и/или третьим, и/или четвертым, и/или пятым, и/или шестым аспектами изобретения.

Понятно, что преимущества способа контроля процесса производства экструзионного продукта на производственном оборудовании в соответствии с первым и/или вторым аспектами изобретения, и/или преимущества способа косвенного выведения систематической зависимости в процессе производства экструзионного продукта в соответствии с третьим аспектом изобретения, и/или преимущества способа адаптации качества изготовленного на производственном оборудовании экструзионного продукта в соответствии с четвертым аспектом изобретения, и/или преимущества способа запуска процесса производства экструзионного продукта на производственном оборудовании в соответствии с пятым аспектом изобретения, и/или преимущества способа изготовления экструзионного продукта в соответствии с шестым аспектом изобретения, как это описано выше, распространяются непосредственно на способ изготовления экструзионного продукта, причем используется экструдер для пластификации термопласта, причем во время изготовления осуществляется способ в соответствии с первым, и/или вторым, и/или третьим, и/или четвертым, и/или пятым, и/или шестым аспектами изобретения.

Предпочтительно установка содержит систему измерения регулируемых параметров для определения регулируемого параметра производственного процесса.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

"Системой измерения" является система регистрации измеряемого параметра. Выдаваемым измерительной системой значением является измеренное значение.

"Система измерения регулируемых параметров" определяет в числовом выражении значение регулируемого параметра.

Предпочтительно этим можно достичь того, что фактические значения регулируемого параметра могут определяться точно по времени и без смещения по времени и использоваться для осуществления способа в соответствии с одним из предыдущих аспектов изобретения.

Так, можно предпочтительно достичь того, что оператору производственного оборудования не приходится вручную считывать фактические значения регулируемого параметра и вводить их в блок обработки и оценки данных.

В частности, за счет этого можно предпочтительно повысить точность, с которой определяется фактическое значение регулируемого параметра.

В качестве опции установка содержит систему измерения измеряемых параметров для определения измеряемого параметра производственного процесса, в частности технологического параметра.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

"Система измерения измеряемых параметров" определяет в числовом выражении значение измеряемого параметра.

Предпочтительно этим можно достичь того, что фактические значения технологического параметра могут определяться точно по времени и без смещения по времени и использоваться для осуществления способа в соответствии с одним из предыдущих аспектов изобретения.

Так, можно предпочтительно достичь того, что оператору производственного оборудования не приходится вручную считывать фактические значения технологического параметра и вводить их в блок обработки и оценки данных.

В частности, за счет этого можно предпочтительно повысить точность, с которой определяется фактическое значение технологического параметра.

Предпочтительно установка содержит систему измерения свойств для определения в поточном ре-

жиге проявления свойства экструзионного продукта.

В отношении терминов необходимо пояснить следующее.

"Система измерения свойств" определяет в числовом выражении значение или проявление свойства, т.е. "значение свойства". "Заданное значение свойства" является заданным значением свойства.

Под "поточным" следует понимать, что проявление свойства экструзионного продукта определяется во время текущего процесса его производства. Например, проявление свойства экструзионного продукта может определяться во время текущего процесса его производства посредством сенсорного определения проявления свойства с помощью сенсора, мимо которого проходит поток материала экструзионного продукта.

Предпочтительно этим можно достичь того, что проявление свойства экструзионного продукта может определяться точно по времени и без смещения по времени и использоваться для осуществления способа в соответствии с одним из предыдущих аспектов изобретения.

Так, можно предпочтительно достичь того, что оператору производственного оборудования не приходится вручную регистрировать проявление свойства экструзионного продукта и вводить в блок обработки и оценки данных.

В частности, за счет этого можно предпочтительно повысить точность, с которой определяется проявление свойства экструзионного продукта.

В одном особенно предпочтительном варианте установка содержит исполнительный орган для воздействия на качество экструзионного продукта в поточном режиме сегментированными исполнительными зонами.

Предпочтительно этим можно достичь того, что установление заданного значения регулируемого параметра может происходить сегментами, благодаря чему можно улучшить свойства экструзионного продукта.

Следует особо указать на то, что объект по седьмому аспекту изобретения может быть скомбинирован с объектом предыдущих аспектов изобретения, а именно как отдельно, так и в любой комбинации.

В этой связи следует особо подчеркнуть, что комбинирование между собой "аспектов изобретения" следует понимать так, что любое выполнение одного аспекта изобретения реализуется сообща с любым выполнением одного или нескольких аспектов, если в отдельном случае два признака не находятся в противоречии между собой. Таким образом, как заодно раскрытые следует понимать совокупности признаков двух (или любых нескольких) аспектов изобретения.

Изобретение более подробно поясняется ниже на примере его осуществления со ссылкой на чертеж, на единственной фигуре которого в виде блок-схемы изображена установка для изготовления экструзионного продукта.

Установка 1 для изготовления экструзионного продукта 8 состоит, помимо других компонентов (не показаны), из производственного оборудования 2, блока 3 сбора и оценки данных, базы 4 данных, системы 5 измерения регулируемых параметров, системы 6 измерения технологических параметров и системы 7 измерения свойств.

Блок 3 сбора и оценки данных соединен посредством линии 9 передачи данных с базой 4 данных для обмена данными.

Далее блок 3 сбора и оценки данных посредством линии 10 передачи данных соединен для обмена данными с системой 6 измерения технологических параметров, посредством линии 11 передачи данных - для обмена данными с системой 5 измерения регулируемых параметров, а посредством линии 12 передачи данных - для обмена данными с системой 7 измерения свойств.

Блок 3 сбора и оценки данных предназначен для осуществления способа в соответствии с первым, вторым, третьим, четвертым, пятым и шестым аспектами изобретения.

Производственное оборудование 2 имеет регулируемые параметры 20, 21, 22 и технологические параметры 30, 31, 32. Здесь следует особо указать на то, что производственное оборудование 2 может иметь также больше или меньше указанных регулируемых параметров 20, 21, 22 и больше или меньше указанных технологических параметров 30, 31, 32. Выбранное здесь число регулируемых 20, 21, 22 и технологических 30, 31, 32 параметров следует понимать как схематичный пример.

Для изготовления экструзионного продукта 8 в установке 1 релевантными являются также дополнительные технологические параметры 40, 41, 42, число которых также следует понимать как схематичный пример. Дополнительные технологические параметры 40, 41, 42 относятся к окружающей среде производственного оборудования 2. Например, это могут быть температура 40 воздуха, влажность 41 воздуха и давление 42 воздуха. Понятно, что выбранное здесь число технологических параметров 40, 41, 42 в окружающей среде производственного оборудования 2 следует понимать как схематичный пример.

Экструзионный продукт 8 имеет свойства 50, 51, 52, причем также здесь следует особо указать на то, что число свойств 50, 51, 52 следует понимать как схематичный пример.

Проявление свойства 50 определяется сенсором 53 свойства, который для обмена данными соединен линией 54 передачи данных с системой 7 измерения свойств.

Проявление свойства 51 определяется сенсором 55 свойства, который для обмена данными соединен линией 56 передачи данных с системой 7 измерения свойств.

Проявление свойства 52 определяется сенсором 57 свойства, который для обмена данными соединен линией 58 передачи данных с системой 7 измерения свойств.

Система 7 измерения свойств управляет при необходимости сенсорами 53, 55, 57 свойств, питает их при необходимости энергией, оцифровывает данные при необходимости, поступающие по линиям 54, 56, 58 передачи данных, определяет проявление свойств 50, 51, 52 в установленный момент времени, задаваемый блоком 3 сбора и оценки данных, и направляет эти данные через линию 12 передачи данных в блок 3 сбора и оценки данных.

Фактическое значение регулируемого параметра 20 определяется избирательно скомбинированными сенсором регулируемого параметра и датчиком 23 регулируемого параметра, который соединен с системой 5 измерения регулируемых параметров линией 24 передачи данных для обмена данными.

Фактическое значение регулируемого параметра 21 определяется избирательно скомбинированными сенсором регулируемого параметра и датчиком 25 регулируемого параметра, который соединен с системой 5 измерения регулируемых параметров линией 26 передачи данных для обмена данными.

Фактическое значение регулируемого параметра 22 определяется избирательно скомбинированными сенсором регулируемого параметра и датчиком 27 регулируемого параметра, который соединен с системой 5 измерения регулируемых параметров линией 28 передачи данных для обмена данными.

Система 5 измерения регулируемых параметров управляет при необходимости избирательно скомбинированными сенсорами регулируемых параметров и датчиками 23, 25, 27 регулируемых параметров, при необходимости питает их энергией, при необходимости оцифровывает данные, поступающие по линиям 24, 26, 28 передачи данных, определяет фактические значения регулируемых параметров 20, 21, 22 в установленный момент времени, задаваемый блоком 3 сбора и оценки данных, и направляет эти данные по линии 11 передачи данных в блок 3 сбора и оценки данных.

Фактическое значение технологического параметра 30 определяется сенсором 33 технологического параметра, который для обмена данными соединен линией 34 передачи данных с системой 6 измерения технологических параметров.

Фактическое значение технологического параметра 31 определяется сенсором 35 технологического параметра, который для обмена данными соединен линией 36 передачи данных с системой 6 измерения технологических параметров.

Фактическое значение технологического параметра 32 определяется сенсором 37 технологического параметра, который для обмена данными соединен линией 38 передачи данных с системой 6 измерения технологических параметров.

Фактическое значение технологического параметра 40 определяется сенсором 43 технологического параметра, который для обмена данными соединен линией 44 передачи данных с системой 6 измерения технологических параметров.

Фактическое значение технологического параметра 41 определяется сенсором 45 технологического параметра, который для обмена данными соединен линией 46 передачи данных с системой 6 измерения технологических параметров.

Фактическое значение технологического параметра 42 определяется сенсором 47 технологического параметра, который для обмена данными соединен линией 48 передачи данных с системой 6 измерения технологических параметров.

Система 6 измерения технологических параметров при необходимости управляет сенсорами 33, 35, 37, 43, 45, 47 технологических параметров, при необходимости питает их энергией, при необходимости оцифровывает данные, поступающие по линиям 34, 36, 38, 44, 46, 48 передачи данных, определяет фактические значения технологических параметров 30, 31, 32, 40, 41, 42 в установленный момент времени, задаваемый блоком 3 сбора и оценки данных, и направляет эти данные по линии 10 передачи данных в блок 3 сбора и оценки данных.

Помимо других задач, блок 3 сбора и оценки данных осуществляет регулирование регулируемых параметров 20, 21, 22 производственного оборудования 2 и, тем самым, регулирование изготовления экструзионного продукта 8. При этом среди заданных технологических параметров 30, 31, 32, 40, 41, 42, на которые в данном примере нельзя непосредственно повлиять, должны оптимальным образом адаптироваться, в том числе, свойства 50, 51, 52.

Эта адаптация свойств 50, 51, 52 экструзионного продукта 8 осуществляется путем адаптации заданных значений регулируемых параметров 20, 21, 22 производственного оборудования 2 комбинациями на выбор сенсорами и датчиками 23, 25, 27 регулируемых параметров. Для этого комбинации на выбор сенсоры и датчики 23, 25, 27 регулируемых параметров линиями 60, 61, 62 передачи данных соединены с блоком 3 сбора и оценки данных, который для этого осуществляет способ в соответствии с четвертым аспектом изобретения.

Перечень ссылочных позиций.

- 1 - установка,
- 2 - производственное оборудование,
- 3 - блок сбора и оценки данных,
- 4 - база данных,

- 5 - система измерения регулируемых параметров,
- 6 - система измерения технологических параметров,
- 7 - система измерения свойств,
- 8 - экструзионный продукт,
- 9 - линия передачи данных,
- 10 - линия передачи данных,
- 11 - линия передачи данных,
- 12 - линия передачи данных,
- 20 - регулируемый параметр,
- 21 - регулируемый параметр,
- 22 - регулируемый параметр,
- 23 - сенсор и датчик регулируемого параметра,
- 24 - линия передачи данных,
- 25 - сенсор и датчик регулируемого параметра,
- 26 - линия передачи данных,
- 27 - сенсор и датчик регулируемого параметра,
- 28 - линия передачи данных,
- 30 - технологический параметр,
- 31 - технологический параметр,
- 32 - технологический параметр,
- 33 - сенсор технологического параметра,
- 34 - линия передачи данных,
- 35 - сенсор технологического параметра,
- 36 - линия передачи данных,
- 37 - сенсор технологического параметра,
- 38 - линия передачи данных,
- 40 - технологический параметр - температура воздуха,
- 41 - технологический параметр - влажность воздуха,
- 42 - технологический параметр - давление воздуха,
- 43 - сенсор технологического параметра,
- 44 - линия передачи данных,
- 45 - сенсор технологического параметра,
- 46 - линия передачи данных,
- 47 - сенсор технологического параметра,
- 48 - линия передачи данных,
- 50 - свойство,
- 51 - свойство,
- 52 - свойство,
- 53 - сенсор свойства,
- 54 - линия передачи данных,
- 55 - сенсор свойства,
- 56 - линия передачи данных,
- 57 - сенсор свойства,
- 58 - линия передачи данных,
- 60 - линия передачи данных,
- 61 - линия передачи данных,
- 62 - линия передачи данных.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ контроля процесса производства экструзионного продукта с помощью производственного оборудования, включающий

определение измеряемого параметра посредством сенсора и сравнение полученного измеренного значения с заданным значением измеряемого параметра, полученного значения - с заданным значением технологического параметра,

отличающийся тем, что определяют регулируемый параметр и сравнивают фактическое значение регулируемого параметра производственного оборудования, полученное из производства экструзионного продукта, с заданным значением регулируемого параметра, и

сообщают об отклонении фактического значения регулируемого параметра от заданного значения регулируемого параметра и/или измеренного значения - от заданного значения измеряемого параметра,

при этом используют существующие сравнительные данные для экструзионного продукта с определенными требованиями по меньшей мере по одному свойству указанного экструзионного продукта для

выполнения анализа чувствительности в отношении текущего производственного состояния, характеризующегося указанными регулируемыми параметрами и обусловленными ими технологическими параметрами, на основании чего в данном производственном состоянии настраивают параметры таким образом, чтобы конечный продукт, т.е. экструдат, оценивался как приемлемый.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что заданное значение регулируемого параметра и/или заданное значение измеряемого параметра устанавливают в зависимости от параметра течения производственного процесса.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что устанавливают заданное значение регулируемого параметра и/или заданное значение измеряемого параметра для установившегося или квазиустановившегося производственного процесса и/или устанавливают заданное значение регулируемого параметра или заданное значение измеряемого параметра во время производственного процесса в момент после запуска производственного процесса.

4. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что заданное значение регулируемого параметра и/или отклоняющееся заданное значение измеряемого параметра задают в виде диапазонов, предупредительного диапазона и тревожного диапазона, причем предпочтительно предупредительный диапазон шире нормального диапазона и/или предпочтительно тревожный диапазон шире предупредительного диапазона.

5. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что сообщение об отклонении, по меньшей мере, фактического значения регулируемого параметра от заданного значения регулируемого параметра и/или измеренного значения от заданного значения измеряемого параметра соответствует диапазонам заданного значения регулируемого параметра и/или заданного значения измеряемого параметра, причем о нормальном состоянии сообщают тогда, когда фактическое значение регулируемого параметра и/или фактическое значение измеряемого параметра лежат в нормальном диапазоне, о предупредительном состоянии сообщают тогда, когда фактическое значение регулируемого параметра и/или фактическое значение измеряемого параметра лежат в предупредительном диапазоне и за пределами нормального диапазона, а о тревожном состоянии сообщают тогда, когда фактическое значение регулируемого параметра и/или фактическое значение измеряемого параметра лежат в пределах тревожного диапазона и за пределами предупредительного диапазона.

6. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что заданное значение регулируемого параметра и/или отклоняющееся заданное значение измеряемого параметра задают с помощью блока обработки и оценки данных.

7. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что в блоке обработки и оценки данных и/или в базе данных сохраняют фактическое значение регулируемого параметра, и/или измеренное значение, и/или значение свойства, и/или заданное значение регулируемого параметра, и/или заданное значение измеряемого параметра, и/или заданное значение свойства, и/или нормальный диапазон.

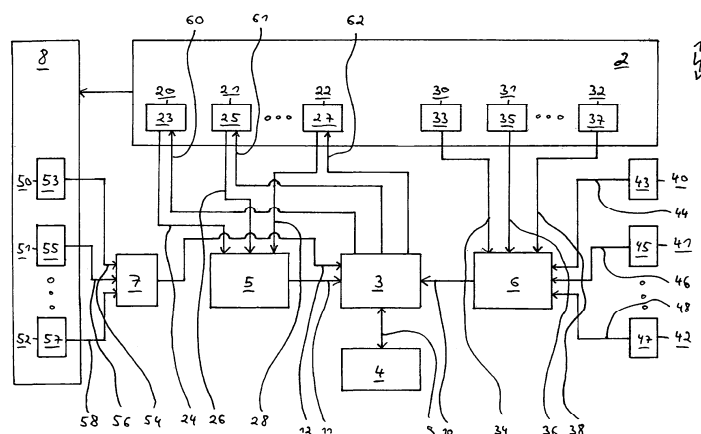


Fig. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2