

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**ЖАС ҒАЛЫМДАР, МАГИСТРАНТТАР,
СТУДЕНТТЕР МЕН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ
«ХХІІІ СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, МАГИСТРАНТОВ,
СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ
«ХХІІІ САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

ТОМ 9

**ПАВЛОДАР
2023**

ӘОЖ 001
КБЖ 72
Ж64

Редакция алқасының бас редакторы:

Садықов Е. Т., э.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ Басқарма
Төрағасы – Ректор

Жауапты редактор:

Ержанов Н. Т., б.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ ғылыми
жұмыс және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі -Басқарма мүшесі-проректор

Редакция алқасының мүшелері:

Ахметов К. К., Бегимтаев А. И., Бексейтов Т. К., Испулов Н. А., Кислов А. П.,
Колесников Ю. Ю., Абишев К. К., Шакарманова М. П., Қрыкбаева М. С.,
Исенова Б. К., Ибраева А. Д.

Жауапты хатшылар:

Айтмағамбетова Г. А., Акимбекова Н. Ж., Алимова Ж. С., Арынова Ш. Ж.,
Ахметов Д. А., Ашкина А. А., Бармина Е. Ю., Бахбаева С. А., Бейсембаева А. К.,
Бельгибаева К. К., Боранкулова Б. Е., Джанарғалиева М. Р., Джусупова Э. М.,
Жакубаева Б. Б., Жумабекова Д. К., Жуманбаева Р. О., Зарипов Р. Ю.,
Исимова Б. Ш., Искакова З. С., Казбеков Е. Ж., Ключина З. В., Кривец О. А.,
Нурғожина Б. В., Ордабаева Ж. Е., Сарбасов А. К., Суентаева З. Т., Таничев К. С.,
Тапалчинова А. С., Титанов Ж. Е., Токтарбекова А. Б., Толокольникова Н. И.,
Фазлутдинова Ж. К., Шабамбаева А. Г., Шагиева Г. Т.

Ж64 «XXIII Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференциясының
материалдары. – Павлодар : Торайғыров университеті, 2023.

ISBN 978-601-345-364-4 (жалпы)
Т. 9 «Жас ғалымдар». – 2023. – 315 б.
ISBN 978-601-345-355-2

«XXIII Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференциясы
(12 сәуір 2023 жыл) жинағында келесі ғылыми бағыттар бойынша ұсынылған
мақалалар енгізілген: Энергетика, Физика-математикалық және компьютерлік
ғылымдары, Ауыл шаруашылығы және АӨК, Мемлекеттік басқару, бизнес және құқық,
Заманауи инженерлік инновациялар мен технологиялар, Жаратылыстану ғылымдары,
Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдары, Техникалық және кәсіптік білім беру.

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.

Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 001
КБЖ 72

ISBN 978-601-345-355-2 (Т. 9)
ISBN 978-601-345-364-4 (жалпы)

©Торайғыров университеті, 2023

Энергетика
Энергетика

Секция 1
Энергетиканың дамуы
Развитие энергетики

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВ КОМПЕНСАЦИИ
РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА
ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

АЙКИМБАЕВА Д. Д.

преподаватель специальных дисциплин,
Строительно-технический колледж, г. Астана

АЛДАЖАРОВА Г. Т.

преподаватель общественных дисциплин,
Строительно-технический колледж, г. Астана

ШАРИПОВ Т. Н.

преподаватель специальных дисциплин, Алматинский государственный
колледж энергетики и электронных технологий, г. Алматы

Использование устройств компенсации реактивной мощности
(УКРМ) существенно влияет на показатели энергоэффективности.
Для рассмотрения данного метода была выбрана Аксуская ГРЭС
2400МВт, а также отдельные трансформаторы, подстанции и
участки ЛЭП. Такие мероприятия могут быть распространены на
любое предприятие и быть полезны любым специалистам и целым
службам, занимающимся энергоснабжением.

Учёт климатических и режимных факторов при использовании
УКРМ на предприятии. Было установлено, что:

- на некоторых участках коэффициент мощности отличен
от 1, причём сильно зависит от времени суток и режима работы
предприятия, меняясь в пределах от 0,78 до 0,9.

- на других участках коэффициент мощности близок к 1 –
например, в котлотурбинном цехе. Этот цех потребляет наибольшее
количество мощности

- существуют также участки, где меняется мощность, но не
меняется коэффициент мощности.

Потребление мощности по участкам отражено в таблице 1.

Кислов А. П., Клецель М. Я., Машрапов Б. Е. опубл. 14.04.2017, бюл. №7. – 4 с.

6 Иннов. пат. 34767 РК. МПК7 H02H 3/08. Устройство для крепления магниточувствительных датчиков/ Б. Е. Машрапов, Ж. Б. Мусаев; опубл. 11.12.20, Бюл. №50. – 5 с.

7 А. с. 1008839 СССР, кл. Н 02 Н 3/08. Устройство для максимальной токовой защиты электроустановки постоянного тока /М. Я. Клецель, В. С. Копырин (СССР). – № 3352357/254–07; заявл. 06.11.81; опубл. 07.02.85, Бюл. № 5. – 4 с.

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ЗАЩИТ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК, ВЫПОЛНЕННЫЕ НА ТРАДИЦИОННОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЕ

БАРУКИН А.С.

PhD, ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

КЕҢЕС М.А.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

В работах некоторых авторов (например, [1, 2]) для защиты преобразователей от внутренних повреждений предлагается использовать дифференциальную защиту (ДЗ). В сравнении с максимальной токовой защитой это позволяет повысить быстродействие и чувствительность. Выявление повреждения в первые моменты возникновения аварийного процесса обеспечивается благодаря реагированию ДЗ на разность входного и выходного токов преобразователя, вследствие чего сигнал на отключение повреждения подается прежде, чем аварийные токи достигают критических значений. В [2] была предложена одна из первых ДЗ преобразовательной установки. За последние двадцать лет в мире был разработан ряд новых устройств защит преобразовательных установок на традиционной элементной базе, два из которых рассматриваются в данной работе.

В устройстве [3] предотвращение развития аварии осуществляется благодаря более быстрому, по сравнению с [2], отключению тока короткого замыкания (КЗ). Для этого блокировку управляющих импульсов осуществляют в момент завершения их следующей коммутации после возникновения КЗ. Таким образом, за счет того, что исправные тиристоры поврежденной фазы в этот

момент времени открыты, происходит шунтирование поврежденной ветви преобразователя.

Устройство [3] защиты от развивающихся КЗ тиристорного преобразователя 1 (рис. 1, где 2 – трансформатор, 3 – нагрузка) состоит из трансформаторов тока (ТТ) фаз 4, схемы 5 выявления тока КЗ, схемы 6 идентификации окончания коммутации тиристоры, элемента И 7, блока управления тиристорами 8, тиристорного короткозамыкателя 9, предохранителя 10. Схема 5 состоит из компараторов максимального действия 11-13 и элемента ИЛИ 14. Схема 6 включает компараторы минимального действия 15–17 и элемент ИЛИ 18.

Устройство работает следующим образом. С ТТ 4 фаз А, В, С преобразователя 1 сигналы поступают на входы компараторов 11–13 и 15–17. Сигналы с компараторов 11–13 поступают на входы элемента ИЛИ 14, логическая «1» на выходе которого появляется при наличии КЗ в преобразователе 1. На входы элемента ИЛИ 18 сигналы приходят с компараторов 15–17, при этом логическая «1» на его выходе является признаком отсутствия тока в одной из фаз, что соответствует окончанию коммутации тиристоры. Выходные сигналы элементов ИЛИ 14 и 18 поступают на вход элемента И 7. Наличие сигнала на выходе последнего блокирует подачу импульсов с блока управления 8 на тиристоры и открывает короткозамыкатель 9, шунтирующий выход преобразователя 1. Последовательное включение с короткозамыкателем 9 предохранителя 10 позволяет добиться ограничения тока КЗ. При отключении тока КЗ на выходе элемента ИЛИ 14 устанавливается логический «0», и происходит снятие сигнала с входа элемента И 7, в результате чего возобновляется подача импульсов с блока 8 [3].

При использовании, например, в силовых тиристорных преобразователях систем возбуждения синхронных генераторов защита [3] позволит избежать значительного экономического ущерба, связанного с аварийным отключением генератора вследствие разрушения преобразователя. Недостатком устройства [3] является отсутствие резервирования отключения выходного тока преобразователя при отказах основной защиты в аварийных режимах. При внешних КЗ это способно привести к выходу из строя внутренних и внешних цепей преобразователя, оказывающихся под воздействием сверхтоков.

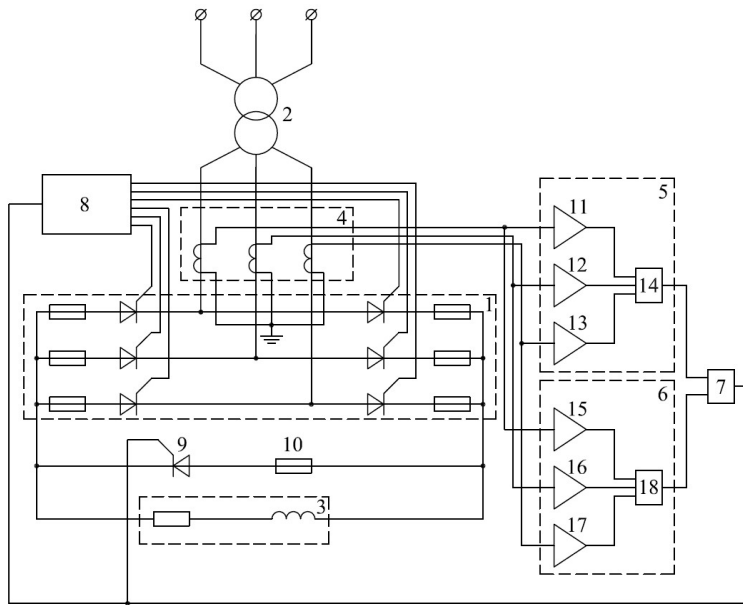


Рисунок 1

В [4] предлагается защита преобразовательных установок от несимметричных КЗ, которая содержит (рис. 2, где 1 – выпрямитель; 2 – трансформатор; 3 – нагрузка; 4-6 – ТТ фаз А, В, С со стороны высшего напряжения трансформатора 2) промежуточные ТТ 7 и 8, фазоповоротную схему 9 (состоящую из резистора 10 и конденсатора 11), фильтры 12 и 13 высших гармоник, нагрузочные резисторы 14 и 15, ТТ 16 цепи токопровода постоянного тока (ТПТ) выпрямителя 1, фильтр 17 первой гармоники, сумматор 18, схемы сравнения 19 и 20, блоки 21 и 22 задания уставок, элемент И 23, исполнительный орган 24.

Устройство работает следующим образом. При несимметричных КЗ, например, при двухфазных КЗ на выводах вторичной обмотки трансформатора 2, в цепи ТПТ выпрямителя 1 также содержится переменная составляющая тока частотой 50 Гц, в результате чего на выходе схемы 20 сравнения появляется сигнал, поступающий на второй вход элемента И 23. При этом первичные токи трансформатора 2, различные по значению и фазе, могут быть разложены на две симметричные системы токов – прямой и обратной последовательности. Наличие токов обратной последовательности

приводит к появлению на выходе сумматора 18 напряжения, достаточного для срабатывания схемы сравнения 19, с выхода которой сигнал поступает на первый вход элемента И 23. Наличие сигналов на обоих входах элемента И 23 приводит к срабатыванию исполнительного органа 24, с выхода которого поступает сигнал на отключение выключателя ПУ (на рис. 2 не показано) [4].

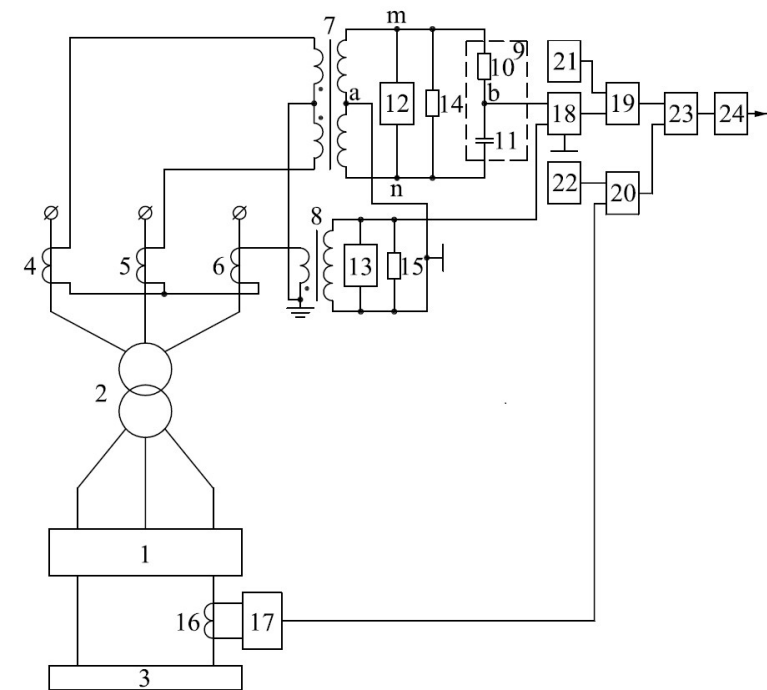


Рисунок 2

Для обратной последовательности чередования токов фаз напряжение u_{Σ}^{op} (между средней точкой *a* вторичной обмотки промежуточного ТТ 7 и точкой *b* соединения резистора 10 и конденсатора 11 фазоповоротной схемы 9, рис. 2) и напряжение u_{15} вторичной обмотки промежуточного ТТ 8 совпадают по направлению, в результате чего напряжение на выходе сумматора равно $u_{\Sigma} = u_{ab} + u_{15}$. При прямой последовательности напряжение u_{ab} противоположно по направлению u_{15} . В случае идеальной симметричной системы векторов для синусоидальных токов с частотой

50 Гц $u_{\Sigma} = u_{ab} - u_{15} = 0$. На самом деле первичные токи трансформатора ПУ несинусоидальные и содержат ряд высших гармоник. При этом фильтр обратной последовательности (в состав которого входят промежуточные ТТ 7 и 8, резисторы 14 и 15, а также фазоповоротная схема 9) расстраивается, на его выходе появляется напряжение помехи, что приводит к необходимости заглубления уставки срабатывания защиты [4]. Включение фильтров 12 и 13 во вторичные обмотки промежуточных ТТ 7 и 8 позволяет повысить чувствительность защиты и её помехоустойчивость за счет выделения первой гармоники. Тем не менее, при включениях трансформатора 2 ПУ на холостой ход несинусоидальность и неодинаковость токов фаз могут приводить к появлению напряжения помехи на выходе сумматора 18, и, как следствие, выдаче сигнала со схемы сравнения 19. Ложное срабатывание в данном режиме исключается за счет ввода двухвходового элемента И 23, к первому входу которого подключена схема сравнения 19, а ко второму – схема сравнения 20, не срабатывающая ввиду отсутствия сигнала от фильтра 17 первой гармоники. Одновременно с этим, неисправность фильтра 17 ведет к отказу защиты в срабатывании при возникновении несимметричных КЗ в преобразовательной установке.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кривенков В.В., Новелла В.Н. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Энергоиздат, 1981. – 328 с.
- 2 Глух Е.М., Зеленов В.Е. Защита полупроводниковых преобразователей. – М.: Энергоиздат, 1982. – 152 с.
- 3 Патент на изобретение № 2197051 РФ. Способ и устройство защиты тиристорного преобразователя от развивающихся коротких замыканий // Андреев А.Н., Гольдштейн М.Е. Оpubл. 20.01.2003, Бюл. № 2. – 5 с.
- 4 Патент на изобретение № 2451378 РФ. Устройство для защиты выпрямительных агрегатов тяговых подстанций от несимметричных внешних и внутренних коротких замыканий // Зимаков В.А. Оpubл. 20.05.2012, Бюл. № 14. – 9 с.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛЕЙ ПУТЕМ БРИКЕТИРОВАНИЯ

ДМИТРИЕНКО Л. В.
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
КИНЖИБЕКОВА А. К.
к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Проблема утилизации угольных и сельскохозяйственных отходов остается актуальной вопросом в наше время. Эти отходы являются серьезной угрозой окружающей среде, так как могут приводить к загрязнению почвы, воды и воздуха. Брикетирование угольных и сельскохозяйственных отходов является одним из наиболее эффективных способов их утилизации.

Брикетирование - процесс переработки различных видов отходов в компактные брикеты, которые могут использоваться в качестве топлива или сырья для других производственных процессов.

Брикетирование угольных и сельскохозяйственных отходов имеет несколько преимуществ. Во-первых, это позволяет решить проблему утилизации отходов, тем самым сокращая нагрузку на окружающую среду. Во-вторых, брикеты могут быть использованы в качестве альтернативного топлива в различных отраслях промышленности. Они обладают высокими показателями тепловыделения и низкой зольностью, что делает их хорошим выбором для производства электроэнергии, теплоснабжения и других энергетических целей.

В Казахстане брикетирование угля и сельскохозяйственных отходов актуально в свете стремления к экологически чистому производству и устойчивому развитию. Это может способствовать сокращению загрязнения воздуха и почвы, а также уменьшению объемов отходов. Кроме того, брикетирование угля и сельскохозяйственных отходов может иметь экономический эффект. Брикетированный уголь может быть продан по более высокой цене, чем необработанный уголь, а брикетированные сельскохозяйственные отходы могут быть использованы в качестве дополнительного источника дохода для сельскохозяйственных предприятий.

Мазмұны**Энергетика
Энергетика****Секция 1
Энергетиканың дамуы
Развитие энергетики**

Айкимбаева Д. Д., Алдажарова Г. Т., Шарипов Т. Н. Использование устройств компенсации реактивной мощности и их влияние на показатели энергоэффективности	3
Ақаев А. М., Каримов Е. К., Түсіпбеков А., Шарипов Р. Б. ШҚО энергетикасын дамыту үшін өңірдің жел потенциалын бағалау.....	8
Анарбаев А. Е., Бекбауов А. Б. Магнитті сезгіш элементтердегі электр қозғалтқышының ток қорғанысы.....	15
Бабашев С. М., Машрапов Б. Е., Калтаев А. Г. Конструкция для крепления катушек индуктивности внутри комплектного пофазно-экранированного токопровода	20
Барукин А. С., Кеңес М. А. Новые разработки защит преобразовательных установок, выполненные на традиционной элементной базе.....	24
Дмитриенко Л. В., Кинжибекова А. К. Анализ возможности утилизации отходов промышленной и сельскохозяйственной отраслей путем брикетирования	29
Исабеков Д. Д., Бекбауов А. Б. Максимальная токовая защита	35
Искаков Б. Ж. Повышение надежности электроснабжения элеватора.....	38
Каримов С. К., Говорун В. Ф., Марковский В. П., Игонин С. И., Алпыспай Д. А. Трехфазное короткое замыкание в линии длиной 1000 км с устройствами продольной компенсации	43
Леньков Ю. А., Хожин Г. Х., Агимов Т. Н. Анализ работы газотурбинной электростанции для обеспечения устойчивости энергосистемы	52
Рахимтай К. Д., Карманов А. Е., Абжекеева А. З. Өнеркәсіптік кәсіпорындардың энергетикалық ресурстарын үнемдеу ...	55
Шахман А. М., Балтабаев К. А., Анарбаев А. Е., Талипов О. М. Никифоров А. С. ЖЭС айналымы механизмдерінің дірілінің пайда болуын зерттеу.....	61

Yaroslavtsev M. V.

Energy supply of traction network sections while increasing length of existing tramway lines	66
---	----

Секция 2**Автоматтандыру және телекоммуникацияны дамуы
Развитие автоматизации и телекоммуникации**

Азаматов М. Т., Любецкая М. А., Калиев Д. А. Технологическое решение автоматизации процессов производства железобетонных изделий и конструкций	71
Андреева А. О., Солтанбай С. Ә. Анализ различных типов ветряных турбинных генераторов	77
Андреева А. О., Солтанбай С. Ә. Один из способов моделирования ветроэлектростанции	81
Балтабаев К. А., Байкенов И. М., Мукушев С. С., Солтанов Е. Е., Талипов О. М. Модернизация автоматизированной коммуникационной системы.....	86
Мукушев С. С., Байкенов И. М., Уахит Р. М., Адамғали С. Б., Амренова Д. Т. Байланыс орталығы мен байланыс орталығының жұмысындағы автоматтандырылған жүйелер.....	92
Мұсағажинов М. Ж. Автоматизированный способ мониторинга технического статуса волоконно-оптического кабеля.....	98
Сағындық А. Б., Мануковский А. В., Турлыбеков А. Б. Калькулятор расчета времени работы и необходимой емкости аккумуляторов	101
Тастенов А. Д. Мобильная связь 5g в промышленности: настоящее или будущее	108
Тастенов А. Д., Магавин Д. К. Некоторые особенности проведения работ по монтажу и наладке автоматизированной системы технического учета энергоресурсов на промышленном предприятии	114
Хацевский В. Ф., Гоненко Т. В., Беков С. Э. Автоматизация подогрева воды в парожеторных магистральных устройствах.....	122
Хацевский В. Ф., Гоненко Т. В., Беков С. Э. Исследование автоматизации технологического процесса в установках каталитического риформинга	129

Секция 9

Ветеринария және зоотехнологиядағы инновациялар
Инновации в зоотехнологиях и ветеринарии

Абельдинов Р. Б., Бурамбаева Н. Б., Асанбаев Т. Ш., Акильжанов Р. Р. Бруцеллез ауруының ерекшеліктері.....	282
Атейхан Б., Темиржанова А. А., Бурамбаева Н. Б., Абельдинов Р. Б. Ешкі сүтінен сүзбе өндіру технологиясы	288
Ахажанов К. К., Садықкалиев А. М., Сыроватский М. В. Выращивание телят в молочный период	292
Кайниденов Н. Н., Бексейтов Т. К., Сейтеуов Т. К., Абельдинов Р. Б., Атейхан Б. Оценка бычков зарубежных пород по собственной продуктивности, рожденных в Казахстане	298
Титанов Ж. Е., Аймуханов С. М., Атейхан Б. Основные мероприятия охраны труда при проведении кормо уборочных работ в ТОО Победа	301
Шарапатов Т. С., Асанбаев Т. Ш., Бегімбетов Д. Қ., Ибраев Б. Е. Қымыз дайындаудағы күбінің және автоматтандырылған отандық күбі пісу механизмінің ерекшелігі	306

«XXIII СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ

ТОМ 9

Техникалық редактор: А. Р. Омарова
 Корректор: Д. А. Кожас
 Компьютерде беттеген: А. К. Темиргалинова
 Басуға 12.04.2023 ж.
 Әріп түрі Times.
 Пішім 29,7 × 42^{1/4}. Офсеттік қағаз.
 Шартты баспа табағы 18,13. Таралымы 500 дана.
 Тапсырыс № 4064

«Toraighyrov University» баспасы
 «Торайғыров университеті» КЕ АҚ
 140008, Павлодар қ., Ломов к., 64.