ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНЦЕНТРАТА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Бурыкина И.М., Молотов С.В., Ожиганова Е.В.
ФГУП УОМЗ ВГМХА

Молочная сыворотка является ценным белково-углеводным сырьем молочной промышленности. Низкая эффективность использования молочной сыворотки стимулирует развитие новых подходов к созданию кормов для сельскохозяйственных животных.

При скармливании необработанной молочной сыворотки у животных часто наблюдаются желудочно-кишечные расстройства, обусловленные присутствием значительного количества лактозы. Сниженное содержание лактозы в сывороточном концентрате исключает возможность возникновения заболеваний связанных с лактазной непереносимостью.

Выбранные режимы тепловой обработки и нейтрализации творожной сыворотки способствуют сохранению нативных свойств сыворотки, уничтожению посторонней микрофлоры и созданию оптимальных условий для развития микроорганизмов закваски.

Для нейтрализации (раскисления) сыворотки был выбран раствор пищевой соды (гидрокарбоната натрия). Установленная концентрация раствора пищевой соды позволяет качественно провести нейтрализацию сыворотки до pH (6,5±0,5), что также создает в ней благоприятные условия для развития молочнокислых бактерий.

Процесс ферментации лактозы в молочной сыворотке проводим с использованием заквасок на основе молочнокислых бактерий. В состав закваски включены культуры ацидофильной палочки и термофильного стрептококка. Штаммы Lb. acidophilus и Str. thermophilus являются хорошими кислотообразователями и специально адаптированы к сыворотке.

Для определения окончания процесса ферментации предложен способ определения общего количества раствора пищевой соды, пошедшего на нейтрализацию. Этот способ прост и не требует дополнительных затрат на приобретение лабораторного оборудования. При этом обеспечивается необходимый контроль за ходом процесса.

Режим температурной обработки сгущения в предлагаемом способе производства позволяет избежать инактивации ферментов образованных в процессе жизнедеятельности микроорганизмов закваски.

Сгущение ферментированного полуфабриката до массовой доли сухих веществ (40-45) % обеспечивает получение транспортабельного и стойкого в хранении продукта.

Стабильность продукта обусловлена высокой концентрацией осмотически активных компонентов – лактатов натрия. Лактаты натрия также являются высококалорийным продуктом и полностью усваиваются организмом.

Ценность готового продукта обусловлена:

- накапливаемые в процессе гидролиза моносахара, молочная кислота и лактат натрия способствуют лучшему и более быстрому усвоению пищи,
- белковые компоненты бактериального происхождения способны расщеплять трудноусвояемые компоненты пищи (клетчатку, соединительные ткани, высокомолекулярные белки, жиры и т.д.), превращая их в легко доступные организму соединения.

Продукт положительно влияет на работу желудочно-кишечного тракта, предупреждает развитие авитаминозов, индуцирует иммунную систему организма, повышая устойчивость к заболеваниям.

СЕВЕРО-МУЙСКИЙ ТОННЕЛЬ И ГЕОДИНАМИКА БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ

Быкова Н.М.

Стратегически важная для России Байкало-Амурская магистраль на протяжении 850 км проходит по Байкальской рифтовой зоне (БРЗ). В одном из самых геодинамически активных мест БРЗ в горной перемычке между Верхнеангарской и Муйской впадинами расположен однопутный железнодорожный Северо-Муйский тоннель (СМТ) протяженностью 15,3 км, введенный в эксплуатацию в декабре 2003 г. СМТ имеет более высокие экономические и эксплуатационные показатели по сравнению с обходным путем длиной 61 км, руководящим уклоном 18 ‰, множеством кривых малых радиусов, высокими насыпями и выемками с крутыми откосами, 80 искусственными сооружениями.

Хотя тоннель рассчитан на сейсмичность 9 баллов, во время его проектирования в 70 годах XX века трудно было спрогнозировать все особенности развития физико-химических и механических процессов, сопровождающих формирование БРЗ.

За период строительства тоннель испытал свыше 1500 землетрясений энергетическим классом свыше 8 в районе тоннеля (111*61,2 км) (рис.1), в отдельные годы рои мелких землетрясений до 1500 в год. Вопрос, как ведет себя в таких условиях достаточно жесткий строительный материал – бетон, является мало изученным.

Район тоннеля пересекают мощные генеральные разломы северо-восточного направления – Ангараканский и Муяканский, вдоль тоннеля проходит зона Перевального разлома, и множество (около 70) - более мелких тектонических нарушений. Анализ исследований, проведенных в 1974-1979 г.г. и 1986-1988 г.г. /1,2/ показал, что горная перемычка находится в сложном напряженном состоянии, результатом которого являются вертикальные и горизонтальные смещения горных блоков от 5 до 30 мм в год. Перевальный разлом, зона которого совпадает с направлением рифтовой трещины, имеет левосторонний сдвиг со скоростью 3,5 мм в год /3/. При таких горизонтальных смещениях наибольшая концентрация напряжений имеет место в местах препятствий, которыми служат зоны пересекаемых разломов.

Неоднородность напряженного состояния горного массива создает неоднородное напряженное состояние в главной тоннельной конструкции -обделке. Это отражается на характере появления и развития трещин в стенах тоннеля, развитии деструктивных процессов в бетоне, деформациях заобделочного пространства.

Сложности механической работы усугубляются высокой обводненностью тоннеля. Суммарный водоприток составляет 8500 м^3/час, структура водопритоков по длине тоннеля существенно отличается и включает в себя подземные воды термальных и холодных источников, поглощенные воды рек и ручьев, инфильтрационные воды, напорные трещинно-жильные воды глубинных разломов. В связи с низкой минерализацией (ниже 10 мГ/дм^3) подземные воды являются агрессивными по отношению к бетону, вызывая коррозию 1 вида – выщелачивание. В местах выхода подземных вод из глубинных разломов минерализация скачкообразно повышается. На период обследования в 2003 г. содержание агрессивных для бетона компонентов находилось в пределах нормативных величин, но нет исследований, насколько изменяется состав подземных вод и газов в период высокой сейсмической активности.

В целях обеспечения безопасности движения поездов и жизнедеятельности тоннеля создана автоматизированная система управления Северо-Муйским тоннелем (АСУ СМТ), предусматривающая автоматизированный контроль технологическими процессами, геотехнический мониторинг и систему поддержки эксплуатации тоннеля. АСУ СМТ постоянно развивается за счет новых знаний, получаемых в ходе специальной программы научного сопровождения уникального объекта. При этом предусматривается контроль состояния материалов и конструкций в увязке с геодинамикой района, контроль напряженно - деформированного состояния конструкций. В ходе исследовательских работ применяются геофизические методы (сейсмоакустическая разведка, георадиолокация, электрозондирование и др.), контрольное бурение скважин с отбором проб подземных вод и газов, образцов бетона и грунтов, лабораторные испытания проб и образцов, экспериментальные замеры деформаций и математическое моделирование отдельных наиболее сложных участков тоннеля.

В свое время было много дискуссий по поводу того, можно ли строить тоннель в таком сложном с точки зрения геодинамики месте. Весь вопрос в том, что представляет собой геодинамика и насколько можно защитить от ее вредных воздействий строительный объект. Конечно, невозможно защитить никакое сооружение при катастрофическом землетрясении. Геологами оценивается вероятность землетрясения в 9 баллов по шкале MSK – 64 – раз в 150-170 лет, в 10 баллов – раз в 5-6 столетий /4/. То есть, такие землетрясения – событие достаточно редкое для срока службы сооружения (100 лет).

При меньших землетрясениях, геодеформационных микровоздействиях на участках разломов инженерное сооружение защитить можно при правильном учете геодинамических факторов во время его проектирования. Можно полагать, изучение работы Северо-Муйского тоннеля, сооруженного в горной межвпадинной перемычке БРЗ, позволит не только продвинуть вперед строительство тоннелей в сложных инженерно - геологических районах, но и многое узнать о формировании природных процессов.

Рисунок 1. Число землетрясений энергетическим классом свыше 8 в районе СМТ (111*61.2 км)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колмогоров В.Г., Колмогорова П.П., Лапин С.С. Характеристика современных движений земной поверхности в районах строительства Байкальского и Северомуйского тоннелей Трассы БАМ // Современные движения и деформации земной коры на геодинамических полигонах. М.: Наука, 1983. – С. 86-91.

2. Саньков В.А. и др. /Разломы и сейсмичность Северо-Муйского геодинамического полигона. – Н.:Наука.-1991.-110 с.

3. Саньков В.А, Леви К.Г., Калайс Е. и др. Исторические и голоценовые горизонтальные движения, измеренные на Байкальском геодинамическом полигоне // Геология и геофизика. Т, 40. №3, с. 414-420.

4. Кочетков В.М. Сейсмическая ситуация Северо-Муйского района. // Сейсмотектоника и сейсмичность района строительства БАМ. М.: Наука, 1980, с. 121-128.